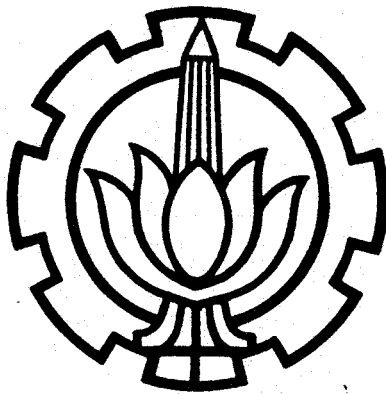


3415/ITS/H/91 ✓

# STUDI MENGENAI SISTEM PENTARIPAN TELEPON DI INDONESIA



Oleh :

*Nyoto Priyono*

NRP. 2842200129

PSE  
621.385  
Prt  
C-1  
1090

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

# **STUDI MENGENAI SISTEM PENTARIPAN TELEPON DI INDONESIA**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Elektro

Pada

Bidang Studi Teknik Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



**Ir. HANG SUHARTO, M.Sc.**

**S U R A B A Y A**

**PEBRUARI, 1990**

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi telepon di Indonesia dewasa ini sudah sedemikian pesatnya, hal ini karena semakin lama semakin dirasakan betapa besar manfaat dan fungsi dari sistem telepon. Untuk mengimbangi kemajuan teknologi dan sekaligus memenuhi tuntutan akan sambungan telepon yang semakin melonjak, pihak pengelola telepon di Indonesia yaitu : PERUMTEL harus mampu untuk dapat menyediakan fasilitas dan pelayanan yang terbaik.

Di Indonesia saat ini telah dioperasikan dua sistem sambungan telepon, yaitu : Telepon tetap (*fixed telephone*) dan sistem Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor (STKB). Perkembangan sistem Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor di Indonesia saat ini telah mencapai pada taraf seluler, dimana hal tersebut merupakan teknologi yang baru di Indonesia, sehingga diperlukan penelaahan tersendiri pada sistem pentaripannya.

Pada buku Tugas Akhir ini dibahas aspek charging (*sistem pentaripan*) pada sistem telepon di Indonesia dan penekanannya terutama pada sistem STKB. Pada buku ini dijelaskan syarat charging, faktor penentu charging dan sistem charging yang ditekankan terutama pada tarif percakapan.

Dalam melaksanakan charging plan haruslah seadil mungkin, dengan memperhatikan hal-hal berikut : Kepuasan dari pelanggan, Revenue untuk pengembangan modal, pembangunan atas Kemampuan sendiri, Efektif dan Keseimbangan. Oleh karena masalah charging ini sangat peka, maka diperlukan pembahasan yang mendalam, sehingga kelima faktor diatas dapat didekati dalam batas-batas kewajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan setulus hati penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Hang Suharto MSc, selaku dosen pembimbing yang telah sudi meluangkan waktu untuk membimbing sehingga buku Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. DR.Ir. Agus Mulyanto, selaku koordinator bidang studi Teknik Telekomunikasi, FTI, ITS Surabaya.
3. Ir. Syariffudin Mahmudsyah M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, FTI, ITS Surabaya.
4. Ir. Yanto Suryadhana, selaku dosen wali yang telah memberikan dorongan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Pihak PERUMTEL, yang telah memberikan kesempatan penyusun dalam memperoleh data-data.
6. Ibu dan Bapak Parno Hadi Pranoto, sebagai orang tua yang telah banyak memberikan bantuan baik materiil maupun spirituil.
7. Teman-teman dan Staf Civitas Akademika Jurusan Teknik Elektro, FTI, ITS Surabaya.

Semoga Alloh swt memberikan berkat dan rahmat-NYA, atas budi baik dan amalan kita. AMIN.

Surabaya, Februari 1990

Penyusun

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah swt, atas rahmat dan karunia-NYA, sehingga saya mampu untuk menyelesaikan buku tugas akhir ini dengan judul :

### STUDI MENGENAI SISTEM PENTARIPAN TELEPON DI INDONESIA

Penyusun menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhirnya penyusun berharap semoga buku tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, februari 1990

Penyusun

(NYOTO PRIYONO)

2842200129

# DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL .....	i
PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
 BAB	
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. LATAR BELAKANG .....	1
I.2. PEMBATAAN MASALAH .....	4
I.3. METODOLOGI .....	5
I.4. SISTEMATIKA PEMBAHASAN .....	5
 <b>II. SISTEM SAMBUNGAN TELEPON DI INDONESIA .....</b>	<b>7</b>
II.1. SISTEM SWITCHING .....	7
II.1.1. SISTEM NON SWITCHING .....	7
II.1.2. SISTEM SWITCHING DESENTRALISASI.....	9
II.1.3. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI.....	11
II.1.3.1. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI	
MANUAL .....	12

II.1.3.2. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI	
OTOMATIS .....	12
II.1.4. SISTEM SWITCHING OTOMATIS .....	13
II.1.4.1. SISTEM SWITCHING OTOMATIS	
STEP BY STEP .....	13
II.1.4.2. SISTEM SWITCHING OTOMATIS	
CROSSBAR .....	19
II.1.4.3. STROWGER SELEKTOR .....	20
II.2. ROUTING (PENGARAHAN) .....	22
II.2.1. METODA ROUTING .....	25
II.2.1.1. RIGHT-THROUGH ROUTING .....	26
II.2.1.2. OWN EXCHANGE ROUTING .....	26
II.2.1.3. COMPUTER CONTROLLED ROUTING ....	27
II.2.2. HIRARKI ROUTING DAN ALTERNATIPNYA ...	28
II.2.3. PERENCANAAN ROUTING .....	29
II.2.3.1. ROUTING PADA WILAYAH DENGAN	
SATU KANTOR LOKAL .....	31
II.2.3.2. ROUTING PADA WILAYAH DENGAN	
BANYAK KANTOR LOKAL .....	32
II.2.4. ROUTE PADA TUJUAN KHUSUS .....	33
II.2.5. ROUTING PADA TELEPON MOBIL .....	33
II.3. JENIS HUBUNGAN TELEPON DAN	
SISTEM PENOMORANNYA .....	34
II.3.1. HUBUNGAN LOKAL .....	35
II.3.2. HUBUNGAN INTERLOKAL .....	35

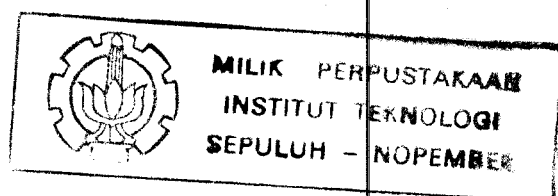
II.3.3. HUBUNGAN INTERNASIONAL .....	36
II.4. MOBILE TELEPHONE .....	39
II.4.1. UMUM .....	39
II.4.2. SISTEM SAMBUNGAN TELEPON KENDARAAN	
BERMOTOR - KONVENSIONAL	
(STKB-Konvensional) .....	39
II.4.2.1. STRUKTUR DASAR STKB -	
KONVENSIONAL .....	40
II.4.2.1.1. PUBLIC SWITCHED TELEPHONE	
NETWORK (PSTN) .....	41
II.4.2.1.2. SWITCHING CONTROL AND	
SUBSYSTEM (SCSS) .....	41
II.4.2.1.3. RADIO SUBSYSTEM (RSS) .....	43
II.4.2.1.3.1. PERANGKAT STASIUN INDUK	
.....	43
A. PESAWAT TRANSMITTER DAN	
RECEIVER (TX/RX) .....	43
B. ANTENA .....	43
II.4.2.1.3.2. PERANGKAT STASIUN MOBIL	
(MS).....	44
II.4.2.2. PRINSIP TERJADINYA HUBUNGAN ...	45
II.4.2.2.1. STASIUN MOBIL MEMANGGIL ...	45
II.4.2.2.2. STASIUN MOBIL DIPANGGIL ...	46
II.4.2.2.3. KELEMAHAN SISTEM STKB -	
KONVENSIONAL .....	47



II.4.3. SISTEM SAMBUNGAN TELEPON KENDARAAN	
BERMOTOR CELLULAR (STKB-C) .....	49
II.4.3.1. KONSEP CELLULAR .....	49
II.4.3.1.1. FREKUENSI REUSE .....	50
II.4.3.1.2. CELL SPLITING .....	51
II.4.3.1.3. ROAMING .....	52
II.4.3.2. STRUKTUR DASAR STKB-CELLULAR ...	53
A. TELEPHONE NETWORK .....	56
B. MOBILE TELEPHONE EXCHANGE (MTX) .....	57
C. RADIO NETWORK .....	57
II.4.3.3. KARAKTERISTIK STKB-CELLULAR ....	58
II.4.3.3.1. HUBUNGAN KOMUNIKASI	
MS KE FS.....	59
II.4.3.3.2. HUBUNGAN KOMUNIKASI	
FS KE MS.....	59
II.4.3.3.3. HUBUNGAN KOMUNIKASI	
MS KE MS.....	60
III. CHARGING PLAN .....	61
III.1. ZONE .....	61
III.2. SYARAT CHARGING .....	63
III.2.1. CHARGING HARUS SAMA TERHADAP	
SEMUA PELANGGAN .....	64
III.2.2. CHARGING HARUS DAPAT DIKETAHUI DAN	
DIMENGERTI OLEH PELANGGAN .....	65

III.2.3. CHARGING SECARA TEKNIS HARUS DAPAT DILAKSANAKAN, KHUSUSNYA UNTUK PERCAKAPAN SLJJ DAN SLI .....	66
III.3. FAKTOR PENENTU CHARGING .....	67
III.3.1. WAKTU PERCAKAPAN .....	68
III.3.2. JARAK ANTARA SENTRAL PEMANGGIL DAN SENTRAL YANG DIPANGGIL .....	69
III.3.3. KATAGORI (JENIS PERCAKAPAN) .....	70
III.3.4. WAKTU TERSELENGGARANYA PERCAKAPAN .....	71
III.4. SISTEM CHARGING .....	72
III.4.1. FLAT-RATE .....	73
III.4.2. MULTI-METERING .....	73
III.4.3. TOLL-TICKETING .....	75
III.4.4. UNIFORM - RATE .....	76
III.4.5. SPECIAL SERVICES CHARGING .....	76
<b>IV. PENERAPAN SISTEM PENTARIKAN TELEPON DI INDONESIA .....</b>	<b>78</b>
IV.1. FIXED TELEPHONE .....	78
IV.2. MOBILE TELEPHONE .....	79
IV.2.1. SISTEM TELEPON KENDARAAN BERMOTOR - KONVENSIONAL .....	79
IV.2.2. SISTEM TELEPON KENDARAAN BERMOTOR - CELLULAR (STKB - CELLULAR).....	83

IV.2.2.1. BILA MENGGUNAKAN SISTEM	
FLAT RATE .....	83
IV.2.2.2. BILA MENGGUNAKAN SISTEM	
MULTI-METERING .....	84
IV.2.2.3. BILA MENGGUNAKAN SISTEM	
UNIFORM RATE .....	88
IV.2.2.4. BILA MENGGUNAKAN SISTEM	
TOLL- TICKETING .....	89
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>93</b>
V.1.KESIMPULAN .....	93
V.2.SARAN-SARAN .....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	96
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	97



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
II-1. HUBUNGAN PARALEL SISTEM NON SWITCHING .....	8
II-2. SISTEM SWITCHING DESENTRALISASI .....	10
II-3. SWITCHING SENTRALISASI .....	11
II-4. PAPAN SAMBUNG OPERATOR .....	12
II-5. SISTEM SWITCHING OTOMATIS STEP BY STEP .....	14
II-6. HUBUNGAN ANTAR PELANGGAN MELALUI SENTRAL TELEPON .....	15
II-7. TRUNKING DIAGRAM HUBUNGAN TELEPON SISTEM SWITCHING OTOMATIS STEP BY STEP .....	16
II-8. SIMBOL CROSSBAR SWITCH .....	20
II-9. STROWGER SELEKTOR .....	21
II-10. HIRARKI ROUTING DAN ALTERNATIPNYA .....	28
II-11. ALTERNATIVE ROUTING .....	30
II-12. ROUTING PADA SISTEM STKB .....	34
II-13. STRUKTUR STKB - KONVENSIONAL .....	40
II-14. KONSEP CELLULAR .....	49
II-15. CELL SPLITTING .....	51
II-16. ROAMING DALAM SATU MTX .....	54
II-17. ROAMING DARI MTX-H KE MTX-V .....	55
II-18. STRUKTUR DASAR STKB-CELLULAR .....	56
III-1. PEMBAGIAN ZONE .....	62

III-2. HUBUNGAN ANTAR ZONE .....	65
IV-1. KOMUNIKASI ANTARA DUA MS YANG BERJARAK D .....	85
IV-2. KOMUNIKASI ANTARA DUA MS YANG BERLAWANAN .....	86
IV-3. MS PELANGGAN JAKARTA BERADA DI BANDUNG .....	87

## DAFTAR TABEL

### TABEL

### HALAMAN

I. Lamanya waktu percakapan SLJJ siang atau malam untuk setiap pulsa menurut zone .....	72
---	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG.

Sejalan dengan kemajuan teknologi, maka kebutuhan akan sarana komunikasi dan informasi semakin bertambah pula. Ternyata laju kebutuhan akan sarana komunikasi dan informasi sebanding dengan laju perkembangan penduduk dunia. Demikian pula apa yang terjadi di Indonesia. Dengan semakin meningkatnya taraf kehidupan masyarakat Indonesia maka jumlah permintaan akan sarana komunikasi dari tahun ke tahun semakin melonjak. Salah- satu kebutuhan sarana komunikasi tersebut adalah kebutuhan akan sistem sambungan telepon.

Dengan semakin majunya teknologi dan semakin banyaknya permintaan akan sistem sambungan telepon tadi, maka suatu sistem komunikasi dengan keandalan yang tinggi sangat diperlukan. Dalam segi keandalan, maka dalam sistem telepon ada dua hal yang sangat penting, yaitu :

- Sistem Transmisi.
- Sistem Switching.

Didalam pemilihan sistem transmisi, beberapa acuan yang dipakai sebagai bahan pertimbangan antara lain :

- Meliput Area yang luas.
- Kapasistas, dll.

Sedang untuk sistem Switching pertimbangannya adalah :

- Kecepatan Switching.
- Ketepatan Switching.
- Kapasitas.
- Keandalan dari sistem, dll.

Mengingat hal tersebut diatas, maka untuk melayani banyaknya permintaan akan sambungan telepon pihak pengelola dalam hal ini PERUMTEL telah mengoperasikan dua sistem telepon, yaitu :

- Fixed Telephone (telepon tetap).
- Mobile Telephone (telepon bergerak).

Untuk membangun suatu pelayanan jasa telekomunikasi dibutuhkan biaya yang sangat besar. Biaya-biaya tersebut dipergunakan untuk :

a. Biaya penanaman (Invesment cost), yang meliputi :

- Pembelian Peralatan.
- Instalasi Peralatan, dll.

b. Biaya operasi (operation Cost), yang meliputi :



- Pembayaran gaji pegawai.
- Pemeliharaan/perawatan.
- Training Pegawai, dll.

c. Biaya pengembangan/perluasan dan modernisasi peralatan, yang meliputi :

- Penggantian peralatan yang lebih mutakhir.
- Perluasan daerah pelayanan jaringan telekomunikasi.

Dilain pihak, perusahaan pengelola jasa telekomunikasi (dalam hal ini PERUMTEL) harus dapat memberikan atau menyediakan pelayanan umum. Disamping itu harus dapat memupuk keuntungan berdasarkan prinsip pengelolaan perusahaan. Sedang maksud dari perusahaan adalah :

1. Menyelenggarakan pelayanan umum, berupa jasa yang bermutu dan memadai bagi pemenuhan hajat hidup orang banyak .
2. Turut aktif melaksanakan dan menunjang pelaksanaan kebijaksanaan dan program pemerintah dibidang ekonomi dan pembangunan umumnya.

Berdasarkan hal tersebut diatas itulah, maka dalam sistem komunikasi telepon dikenal istilah "CHARGING PLAN" (penta-ripan). Dalam melaksanakan charging plan haruslah seadil mungkin, dengan memperhatikan hal-hal berikut :

- Kepuasan dari pelanggan.
- Revenue untuk pengembangan modal.
- Pembangunan atas kemampuan sendiri.
- Efektif.
- Keseimbangan.

Masalah charging plan ini adalah masalah yang sangat peka, karena melibatkan masyarakat yang luas. Oleh karena itu masalah charging plan ini perlu mendapat pembahasan yang mendalam agar kelima faktor diatas dapat terpenuhi atau setidaknya dapat didekati dalam batas-batas kewajaran.

## **1.2. PEMBATAAN MASALAH.**

Dalam perencanaan jaringan telepon nasional, baik itu telepon tetap (fixed telephone) maupun telepon bergerak (mobile telephone) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan dipikirkan, yaitu :

- NUMBERING PLAN.
- ROUTING PLAN.
- TRANSMISI PLAN.
- SIGNALLING PLAN.
- CHARGING PLAN

- SWITCHING PLAN.
- SYNCHRONIZATION PLAN.

Sesuai dengan judul tugas akhir ini, yaitu : **STUDI MENGENAI SISTEM PENTARIPAN TELEPON DI INDONESIA** ", maka pada buku tugas akhir ini hanya akan meninjau dan mempelajari masalah charging plan (pentaripan) nya saja, sedang penekanannya terutama pada pentaripan percakapan.

### **1.3. METODOLOGI.**

Dalam penyusunan buku tugas akhir ini, metode yang digunakan adalah :

- menghubungi pihak PERUMTEL sebagai perusahaan yang mengelola sistem telekomunikasi di Indonesia dan mempelajari perencanaan atau pengembangan dan kebijaksanaan pihak PERUMTEL dalam pengelolaannya nanti.
- Melakukan studi literatur dari buku, jurnal, laporan, dll.

### **1.4. SISTEMATIKA PEMBAHASAN.**

Buku tugas akhir ini disusun dimulai dari pembahasan

Kesimpulan dan saran dari seluruh isi buku tugas akhir ini.

- Bab. I. Pada bab pendahuluan ini diuraikan permasalahan yang ada sesuai dengan judul tugas akhir ini dan latar belakang diberlakukannya sistem charging ini.
- Bab. II. Disini diterangkan gambaran umum dari sistem telepon di Indonesia.
- Bab. III. Pada bab ini dibahas masalah charging plan, seperti : syarat-syarat charging, faktor-faktor charging, sistem-sistem charging, dll.
- Bab. IV. Pada bab ini dijelaskan penerapan sistem charging, atas dasar pertimbangan-pertimbangan apa charging itu diterapkan, dan apa pula keuntungan dan kerugiannya.
- Bab. V. Berisi kesimpulan dari aspek charging dan hal-hal yang perlu mendapat perhatian atau pemikiran sehubungan dengan aspek charging ini.

## BAB II

### SISTEM SAMBUNGAN TELEPON DI INDONESIA.

---

#### II.1. SISTEM SWITCHING.

Salah satu faktor yang sangat menunjang keberhasilan terjalinnya hubungan diantara pelanggan yang bersangkutan adalah sistem switching dan umumnya sistem switching ini dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu:

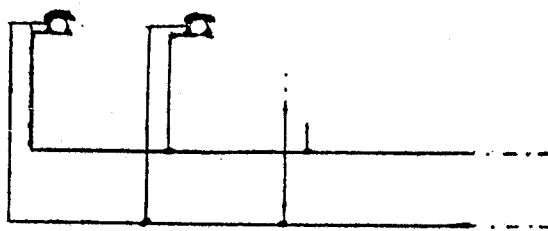
1. Sistem non switching.
2. Sistem switching desentralisasi.
3. Sistem switching sentralisasi.

##### II.1.1. SISTEM NON SWITCHING.

Sistem yang paling sederhana dalam mengadakan hubungan melalui telepon adalah menghubungkan secara paralel pesawat-pesawat telepon yang telah ada. Adapun pembicaraan dalam sistem ini akan disalurkan ke seluruh pesawat telepon yang tersambung, karena saluran

penghubungnya hanya satu, sehingga pembicaraan antara dua pesawat telepon akan dapat didengar pula oleh pesawat telepon yang lain, yang tidak diinginkan.

Sistem ini akan sangat menguntungkan sekali apabila jumlah pesawat telepon yang ada dalam sistem hanya sedikit dan jarak antara pesawat telepon yang tersambung tidak begitu jauh. Biasanya cara pemanggilan pada pesawat telepon yang diinginkan dengan menggunakan kode-kode tertentu seperti kode bel (ringing). Misalnya pada pesawat telepon satu dengan kode sinyal pendek, pada pesawat kedua dengan sinyal yang panjang, begitu seterusnya untuk membedakan panggilan ke pesawat telepon yang satu dengan yang lainnya.



GAMBAR II-1<sup>1)</sup>.

#### HUBUNGAN PARALEL SISTEM NON SWITCHING.

<sup>1)</sup>Hery Wahyono, Tugas Sarjana, STUDI PERBANDINGAN SWITCHING OTOMATIS CROSSBAR DENGAN SISTEM SWITCHING EMD, P.17

Dalam sistem ini tidak memerlukan suatu penyambungan, sehingga sistem ini sering disebut pula sebagai sistem non switching. Pada gambar II-1 ditunjukkan hubungan paralel sistem non switching tersebut, sistem seperti ini biasanya digunakan pada kantor-kantor atau rumah-rumah sakit, yang tidak terlalu menuntut kerahasiaan informasi yang dikirimkan, oleh karena itu sistem ini tidak digunakan pada jaringan telepon.

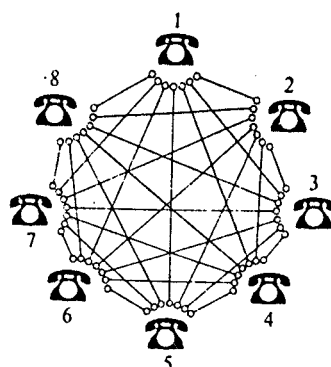
#### **II.1.2. SISTEM SWITCHING DESENTRALISASI.**

Dalam suatu hubungan telepon hal penting yang diinginkan pelanggan selain kecepatan dan ketepatan hubungan adalah faktor kerahasiaan, oleh karena itu maka orang berusaha untuk memperoleh suatu sistem yang diinginkan yaitu bahwa pembicaraannya hanya berlangsung dengan pihak lawan bicara yang diinginkan saja. Oleh karena itulah perlu dibuat suatu sistem switching yaitu dengan menambahkan beberapa saluran pembicaraan ke pesawat-pesawat telepon secara langsung, sesuai dengan banyaknya saluran yang ada. Dalam sistem ini hanya pesawat-pesawat telepon yang sedang melakukan pembicaraan yang dihubungkan, sedang pesawat yang lainnya tidak sehingga faktor kerahasiaan dapat diperoleh.

Setiap pesawat telepon yang ada memerlukan sepasang

saluran ke pesawat telepon yang lain agar pembicaraan keduanya tidak dapat didengar oleh yang lainnya. Kemudian apabila diinginkan bicara dengan pesawat telepon lainnya, maka harus pindah ke saluran yang lain pula demikian seterusnya, sehingga sistem switching diperlukan dalam pesawat telepon itu sendiri.

Sistem ini lebih dikenal sebagai sistem switching desentralisasi, dimana semua pesawat telepon dapat mengadakan hubungan secara langsung ke pesawat telepon yang diinginkan. Pada gambar II-2 ditunjukkan sistem switching desentralisasi dengan 8 buah pesawat telepon.



GAMBAR II-2.<sup>2)</sup>

#### SISTEM SWITCHING DESENTRALISASI.

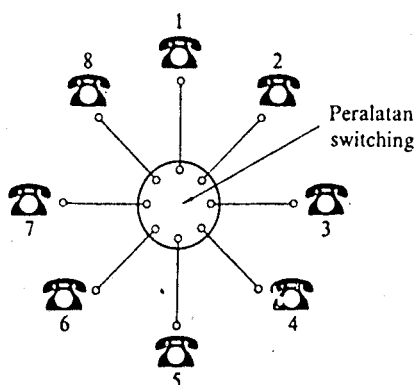
Sistem switching desentralisasi ini memerlukan banyak saluran bila pesawat telepon yang diinginkan terus bertambah besar, sehingga sistem tidak praktis dan kurang menguntungkan dipandang dari segi ekonomis.

<sup>2)</sup> Shigeki shoji dan Ir. Suhana, BUKU PEGANGAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI, Pt. Pradnya Paramita, Jakarta 1984, P. 45



### II.1.3. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI.

Pada sistem switching yang telah dibahas sebelumnya, banyak kekurangan-kekurangan yang harus diatasi terutama masalah efisiensi saluran dan kepraktisan dari sistem itu sendiri. Pada sistem switching sentralisasi hal itu tidak terjadi karena switching berada dipusat dari sekelompok pelanggan yang menginginkan sambungan pesawat teleponnya seperti yang ditunjukkan gambar II-3.



GAMBAR II-3.<sup>3)</sup>

### SWITCHING SENTRALISASI.

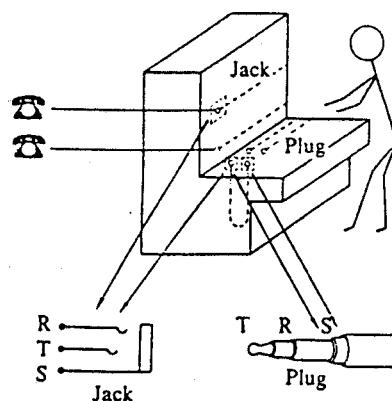
Dilihat dari sistem pengoperasiannya sistem switching sentralisasi dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu :

1. Sistem switching sentralisasi manual.
2. Sistem switching sentralisasi otomatis.

<sup>3)</sup>Ibid, P.39.

### 11.1.3.1. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI MANUAL.

Dalam sistem switching ini diperlukan bantuan operator, untuk melayani permintaan sambungan yang diinginkan pelanggan, dimana pelayanan tersebut dilakukan oleh operator melalui sebuah alat yang disebut papan sambung (switchboard). Gambar II-4 menunjukkan papan sambung yang dioperasikan oleh seorang operator.



GAMBAR II-4.<sup>1)</sup>

PAPAN SAMBUNG OPERATOR.

### 11.1.3.2. SISTEM SWITCHING SENTRALISASI OTOMATIS.

Pada sistem switching sentralisasi jenis ini, tidak diperlukan adanya operator dalam melayani permintaan

<sup>1)</sup>Ibid, P.45.

sambungan dari seorang pelanggan. Pada sistem ini permintaan sambungan dilakukan oleh pelanggan itu sendiri dengan memutar angka (dial telepon) atau menekan tombol angka (push bottom telepon) pada pesawat teleponnya. Dengan peralatan yang ada disentral, sinyal akan permintaan sambungan yang dikirimkan itu akan dijalankan secara otomatis.

#### **11.1.4. SISTEM SWITCHING OTOMATIS.**

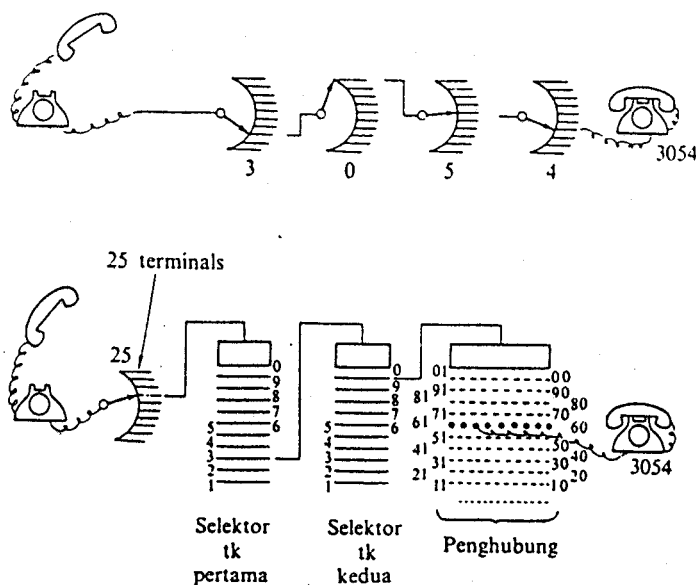
Sistem switching otomatis dapat dibedakan dalam beberapa type, yaitu :

1. Sistem switching otomatis step by step.
2. Sistem switching otomatis crossbar.
3. Switching otomatis storage program control (SPC).

##### **11.1.4.1. SISTEM SWITCHING OTOMATIS STEP BY STEP.**

Pada sistem switching otomatis step by step, pulsa-pulsa yang dikirim dari pesawat telepon pelanggan akan menggerakkan selektor-selektor yang ada pada sentral dan pemilihan dilakukan oleh setiap angka atau digit yang

dikirim secara beruntun mulai dari dari angka pertama sampai angka atau digit yang terakhir. Selektor demi seletor menerima pulsa dari roda atau piringan pilih dan selangkah demi selangkah menjalin hubungan, sesuai dengan banyak nomor yang diputar oleh pelanggan tersebut. Nomor-nomor tersebut menentukan kerja dari selektor-selektor dalam memilih saluran yang kosong karena itu nomor-nomor yang ditentukan untuk pelanggan harus dibuat sedemikian rupa agar tidak terjadi salah sambung, sehingga tidak menambah kepadatan lalu lintas telepon.



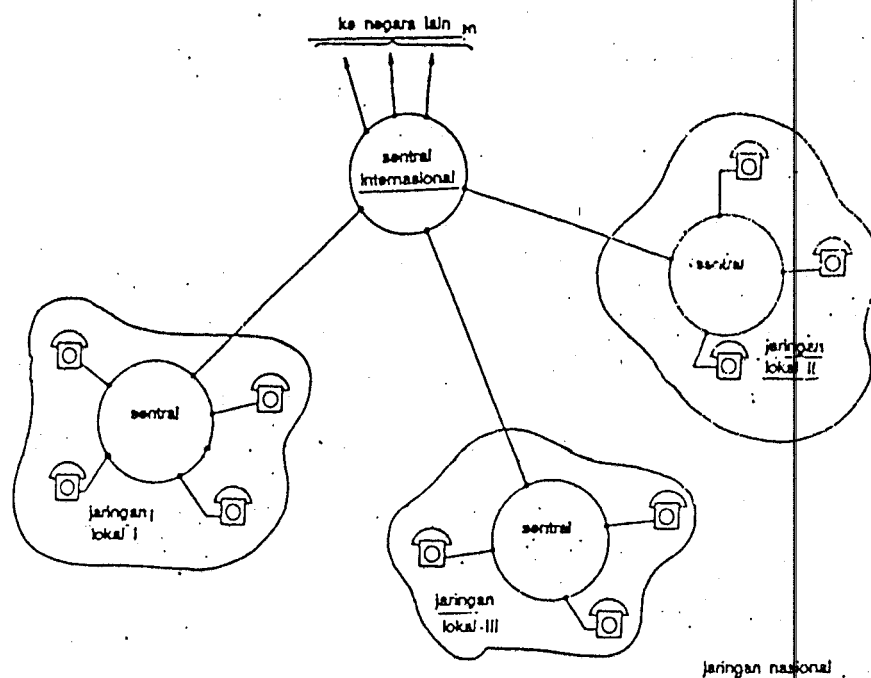
GAMBAR II-5. 5)

#### SISTEM SWITCHING OTOMATIS STEP BY STEP.

Pada Gambar II-5 diatas dapat dilihat bagaimana kerja dari switch selektor dengan bimbingan pemutaran

5) Ibid. P.46

nomor-nomor yang telah ditentukan. Pesawat telepon pelanggan dihubungkan dengan dua buah kawat yang biasa disebut dengan kawat pembicaraan. Pada Gambar II-6 ditunjukkan secara sederhana hubungan antara sentral dengan pesawat telepon pelanggan dan terhadap pelanggan lain.



GAMBAR II-6. 6)

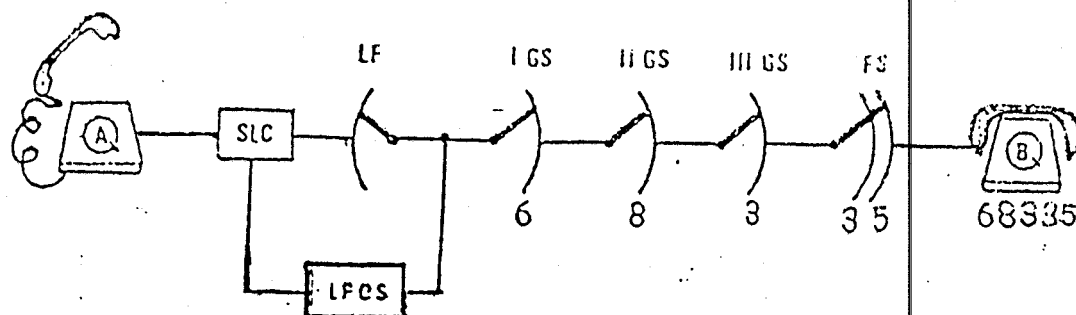
#### HUBUNGAN ANTAR PELANGGAN MELALUI SENTRAL TELEPON.

Dalam sistem ini tampak bahwa hubungan antar pelanggan selalu melalui sentral dan sentral tersebut yang menyambungkan ke pelanggan yang dituju. Dalam sistem ini gangguan yang terjadi dalam proses hubungan keluar dan

6). PC Den Heijer & Tolma, KOMUNIKASI DATA, P.92

hubungan masuk dapat diketahui lebih dini, sehingga pengetesan sentral dapat dilakukan dengan cepat, selain itu perubahan nomor dapat dilakukan dengan mudah.

Pada sistem direct control ini langganan dapat langsung kerja dari selektor-selektor yang ada di sentral telepon, dengan memutar dialling rotary atau tombol tekan sesuai dengan nomor yang diberikan. Gambaran umum proses terjadinya hubungan yang dibangun antara pelanggan-pelanggan dengan memutar nomor-nomor yang telah dibuat lewat sistem switching otomatis direct control step by step ditunjukkan pada gambar II-7.



GAMBAR II-7.<sup>7)</sup>

TRUNKING DIAGRAM HUBUNGAN TELEPON  
SISTEM SWITCHING OTOMATIS STEP BY STEP.

<sup>7)</sup> Shigeki shoji dan Ir. Suhana, Op cit, P.45.

Misalnya pelanggan A akan berhubungan dengan pelanggan B dengan nomor 68335, maka pada saat pelanggan A mengangkat handset akan terjadi loop tertutup dan arus DC mengalir dari sentral ke pesawatnya. Kemudian dengan adanya arus ini relay pada SLC (Subscriber Line Circuit) akan bekerja menstart LFCS (Line Finder Control Set) untuk mencari LF (Line Finder) yang bebas. Setiap pelanggan mempunyai SLC yang merupakan elektrical gate, yang berfungsi mengalirkan arus DC. Dalam proses ini ada beberapa kemungkinan yang mungkin terjadi, diantaranya adalah :

1. Semua LF terpakai, maka LFCS jatuh dan pelanggan A akan mendengar nada sibuk (busy tone), ini berarti pelanggan A tidak bisa atau gagal untuk dapat berhubungan.
2. Apabila terdapat LF yang bebas, maka LF akan memberi tanda ke SLC bahwa hubungan dapat diteruskan, kemudian pelanggan A mendengar nada pilih dan berarti pemutaran angka pertama dapat dilakukan.

Setelah pemutaran angka pertama, maka digit atau angka enam deretan pulsa akan menggerakkan lengan kontak IGS ke dekade 6, selanjutnya setelah lengan kontak bergerak dalam dekade 6 untuk mencari jalan atau saluran

yang bebas ke II GS, bila saluran yang bebas tersebut didapatkan maka pelanggan A tidak mendengarkan suara apa-apa dan berarti pemutaran angka kedua dapat diteruskan. Akan tetapi bila saluran bebas tersebut tidak didapatkan, maka lengan kontak hanya sampai pada kontak terakhir dari dekade I GS saja dan pelanggan A akan mendengar nada sibuk sehingga pemutaran angka berikutnya tidak dapat diteruskan. Demikian seterusnya dimana hal yang sama akan terjadi pada kontak-kontak II GS dan II gs untuk putaran angka atau digit berikutnya, dimana lengan kontak akan bergerak sekian dekade sesuai dengan jumlah sinyal/pulsa yang diterima.

Berlainan dengan group selektor (GS), final selektor (FS) mengolah dua angka terakhir, dimana dalam hal ini FS mempunyai dua gerakan, yaitu dekadis kemudian diikuti dengan gerakan step by step, jadi pada saat pelanggan A memutar angka ke empat yaitu 3, maka lengan kontak FS akan bergerak tiga dekade lalu berhenti menunggu datangnya pulsa yang terakhir, selanjutnya setelah angka ke lima diputar yaitu angka 5 baru kemudian lengan kontak bergerak untuk menyelesaikan step terakhir dan sekaligus memberi tanda pada pelanggan B bahwa pesawat teleponnya dalam keadaan siap menerima informasi pembicaraan, tentu saja ini dapat terjadi apabila pesawat telepon B tersebut tidak sedang menerima arus pembicaraan dari pesawat



telepon yang lainnya. Nada panggil tersebut akan berhenti apabila pelanggan B mengangkat handsetnya.

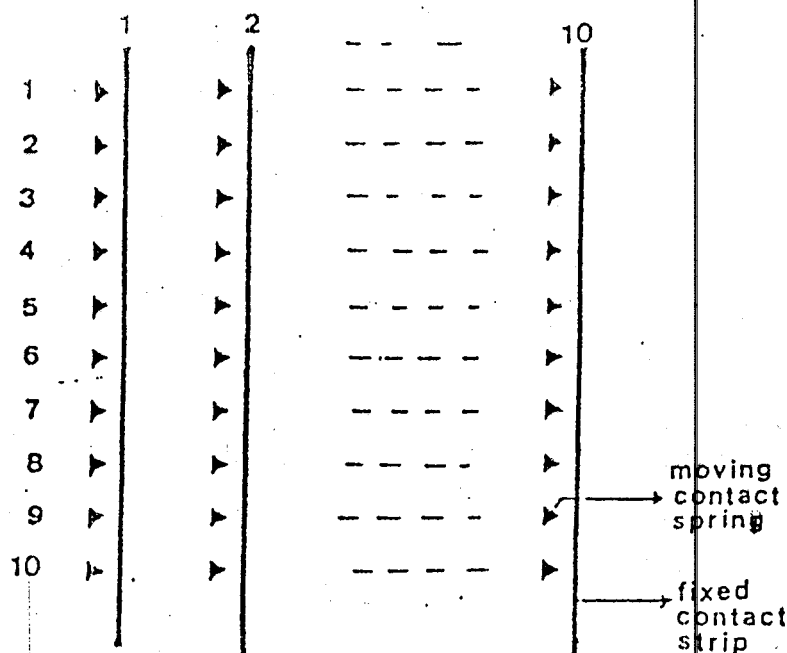
Pada saat akhir dari pemutusan hubungan, dimana handset dari kedua pelanggan yang saling berhubungan tersebut diletakkan kembali, maka lengan-lengan kontak I GS, II GS, II GS dan FS akan kembali pada posisinya semula, sedangkan untuk kontak LF tidak.

#### **11.1.4.2. SISTEM SWITCHING OTOMATIS CROSSBAR.**

Sebuah crossbar switch terdiri dari sejumlah moving kontak spring ayang dapat bergerak dan fixed contact strip yang tidak dapat bergerak. Fixed contact strip ini bertindak sebagai wiper pada selektor biasa dan moving kontak spring bertindak sebagai kontak-kontak yang dihubungkan dengan saluran, dimana keduanya disebut sebagai vertikal dan gabungan dari beberapa vertikal akan membentuk sebuah selektor.

Pada gambar 11-8. ditunjukkan sebuah simbol crossbar switch yang terdiri dari sepuluh buah crossbar switch yang membentuk sebuah selektor, dimana sepuluh buah crossbar switch tersebut dapat menggantikan sepuluh buah selektor biasa, dan hal ini disebabkan karena crossbar switch juga mempunyai beberapa buah kontak yang bergerak dan dapat dihubungkan dengan sebuah kontak yang

tidak bergerak, seperti yang dipunyai oleh selektor biasa sehingga crossbar switch itu sebenarnya adalah selektor.



GAMBAR II-8.<sup>8)</sup>

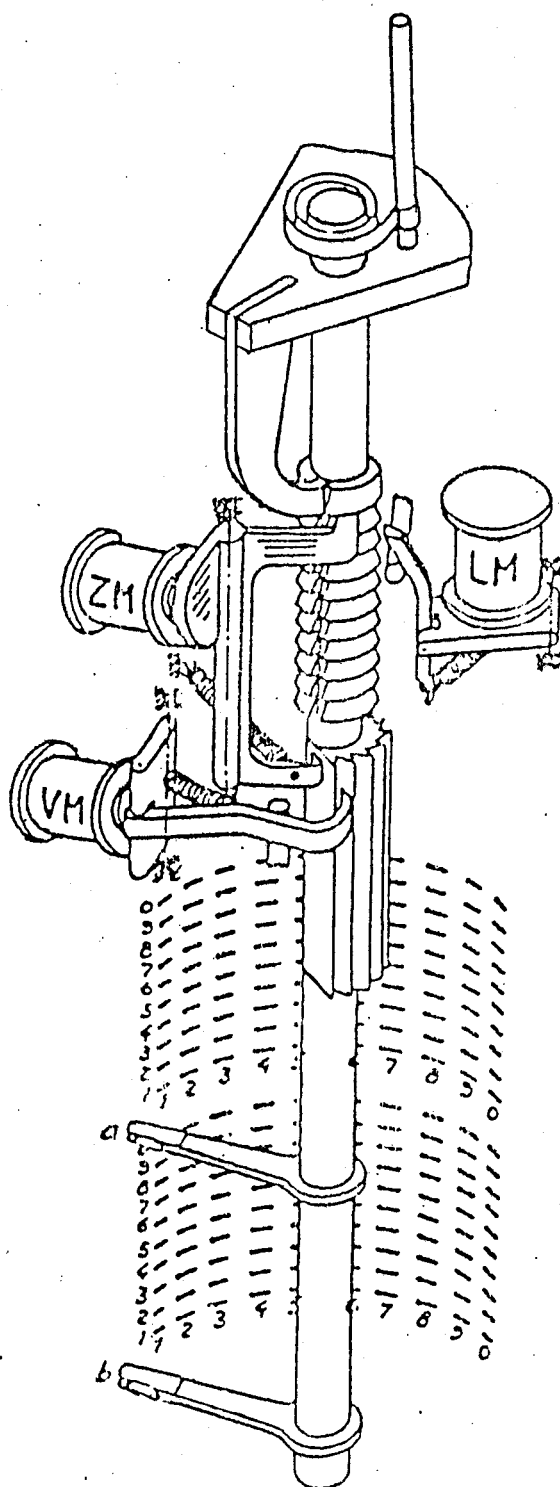
SIMBOL CROSSBAR SWITCH.

#### II.1.4.3. STROWGER SELEKTOR.

Selektor jenis ini hampir sama dengan selektor dua gerakan, hanya kontakannya saja yang berbeda, yaitu bila pada selektor dua gerakan adalah bidang datar atau sumbu XY tetapi pada storage bentuknya adalah mirip silinder.

Pada Gambar II-9 terlihat bentuk dasar dari storage, dimana ia mempunyai dua wiper dan masing-masing wiper dapat bergerak dengan gerakan vertikal dan gerakan

<sup>8)</sup>Hery Wahyono, op cit, P.



GANBAR 11-9.<sup>9)</sup>

STROWGER SELEKTOR.

<sup>9)</sup> Ibid, P. 118

rotary horinsontal. Pada sistem ini terdapat tiga buah magnit yaitu magnet VM, magnet ZM, dan magnet LM. Magnet LM akan mengontrol gerakan vertikal, magnet VM akan mengontrol gerakan rotary horisontal, sedangkan magnet ZM berfungsi mengembalikan wiper ke posisi semula, setelah hubungan dengan kontak yang diinginkan telah selesai.

Prinsip kerja dari strowger selektor ini menggunakan sebuah motor listrik untuk mengerakkan porosnya, dan cara pengembalian wiper ke posisi semula akan dilaksanakan oleh magnet ZM yang membuat gerakan rotary horisontal, sedangkan gerakan vertikal dilakukan sendiri oleh wiper beserta porosnya. Jika wiper telah selesai mengadakan hubungan dengan kontak yang diinginkan, maka wiper ini akan diteruskan gerakannya oleh sebuah magnet ZM secara horisontal sampai ke titik tertentu melalui semua kontak yang ada. Dan akhirnya pada titik tersebut, wiper akan bergerak vertikal ke bawah karena pengaruh berat dari wiper itu sendiri. Di titik bawah ini, sebuah pegas akan memutar wiper ke posisi semula.

## 11.2. ROUTING (PENGARAHAN).

Routing pada sistem telepon pada dasarnya adalah bertujuan memilihkan jalur atau saluran yang kosong untuk dipakai dalam suatu hubungan yang dibangun oleh pelanggan dengan pemutaran nomor-nomor tertentu sesuai yang diinginkan.

kan, walaupun pada saat-saat lalu lintas telepon yang sangat sibuk atau padat. Jalur yang ditempuh itu haruslah singkat, handal (reliable) dan efisien untuk mencapai tujuan.

Faktor yang paling dominan yang harus diperhatikan dalam perencanaan suatu route adalah biaya, karena erat hubungannya dengan saluran yang akan dibuat. Sebagai contoh misalnya, seorang pelanggan yang berada dalam suatu wilayah Surabaya selatan, tidak mungkin akan dilayani atau disambungkan pada saluran atau fasilitas saluran untuk wilayah pelanggan telepon Surabaya utara, karena hal ini tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan kurang praktis. Sasaran yang hendak dicapai dengan dipakainya sistem routing, adalah sebagai berikut :

- Dalam masa peralihan dari jaringan analog dan jaringan digital terpadu menuju pada jaringan digital pelayanan terpadu (ISDN), maka suatu perencanaan routing yang baik harus dapat menjadi suatu pemandu yang tepat dalam masa peralihan itu.
- Perencanaan routing merupakan langkah awal dalam penggunaan jaringan yang terbaik, terutama dalam taraf pengembangan teknologi baru (SPC, digital switching, satelit, fiber optik, dll).
- Derajat pelayanan (Grade of Service) yang baik

adalah merupakan tujuan utama dari pengoperasian jaringan ini. Faktor-faktor yang mempengaruhi grade of service adalah unjuk kerja sistem transmisi yang baik, waktu tunggu yang singkat dalam pembangunan hubungan dan probabilitas kesibukan/kepadatan yang rendah dalam berbagai bagian jaringan.

- Perencanaan routing harus dapat meng-optimalkan interaksi dari berbagai jenis jaringan (analog - digital, terrestrial - satelit, dll)
- Routing harus dapat menambah pelayanan proteksi pada jaringan telepon, disamping harus dapat memperkecil pengaruh kerugian pada trafik secara keseluruhan.

Pada perencanaan dan pengembangan suatu routing, harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- Jaringan yang akan dikembangkan dalam struktur jaringan.
- Bagaimana cara penggunaan route atau lintasan dalam struktur jaringan.
- Bagaimana bentuk lintasan yang ada.

Dalam jaringan lokal hendaknya diperhatikan letak sentral-sentral dan community of interest dari wilayahnya agar didapatkan jaringan lokal yang ekonomis. Disamping itu perlu diperhatikan pula syarat-syarat transmisi dan

batas-batas signalling. Pada perencanaan routing jaringan lokal, harus diperhatikan kemungkinan-kemungkinan :

- Penambahan jaringan/junction.
- Perluasan sentral dan pembangunan sentral-sentral baru.

Untuk melayani lalu lintas pembicaraan jarak jauh (long distance traffic), diperlukan pula suatu jaringan khusus jarak jauh yang dalam pembangunannya juga harus memperhatikan faktor community of interest dari masyarakat yang bersangkutan serta persyaratan yang lain.

#### 11.2.1. METODA ROUTING.

Ada beberapa metoda yang digunakan dalam menentukan route yang akan ditempuh oleh suatu panggilan dari sentral asal (originating) menuju sentral tujuan (terminating) yang melalui satu atau lebih sentral transit. Disini akan muncul bermacam-macam kemungkinan dari route yang akan (dapat) ditempuh oleh suatu panggilan. Tiga metoda yang umum dipakai dalam penentuan route yang tepat dari sekian route yang mungkin dalam jaringan. Ketiga metoda tersebut adalah :<sup>10)</sup>

- a. RIGHT-THROUGH ROUTING.
- b. OWN EXCHANGE ROUTING.
- c. COMPUTER CONTROLLED ROUTING.

<sup>10)</sup>Roger L. Freeman, TELECOMMUNICATION SYSTEM ENGINEERING; ANALOG AND DIGITAL NETWORK DESIGN, John Wiley & Sons, Inc., New York, February, 1980, P.39

#### 11.2.1.1. RIGHT-THROUGH ROUTING.

Pada metoda ini route yang akan ditempuh oleh suatu panggilan dari tempat asal sampai tujuan ditentukan oleh sentral asal (originating exchange). Jadi pada hakekatnya prinsip alternatip routing dalam hal ini hanya dapat diterapkan pada sentral asalnya dan tidak dapat dilakukan pada sentral transitnya. Pada metoda ini perubahan-perubahan dalam konfigurasi jaringan atau penambahan sentral-sentral baru akan mengakibatkan terjadinya sistem penyambungan yang komplek pada sentral yang telah ada sebelumnya. Metoda "right-through routing", umumnya hanya dipakai atau digunakan pada wilayah lokal saja.

#### 11.2.1.2. OWN EXCHANGE ROUTING.

Pada metoda ini perubahan route dapat terjadi selama suatu panggilan masih berada dalam proses menuju tempat tujuan. Prinsip routing ini tepat bila diterapkan pada jaringan yang menggunakan prinsip alternatip routing. Kelebihan yang dapat diperoleh dari sistem routing ini adalah bila terjadi perubahan atau pengembangan sentral-sentral baru dan atau kemungkinan perubahan jaringan yang ada, maka hanya diperlukan modifikasi (perubahan) sistem penyambungan yang minim dalam jaringan. Kekurangan dari metoda ini adalah kemungkinan timbulnya loop routing



tertutup (closed routing loop), dimana sebuah panggilan dapat dilintaskan kembali ke sentral asal atau ke sentral lainnya yang telah dilalui dalam proses mencapai tujuan. Untuk menjamin supaya tidak terjadi adanya loop-loop tersebut maka suatu sistem hirarki routing sangat diperlukan.

#### 11.2.1.2. COMPUTER CONTROLLED ROUTING.

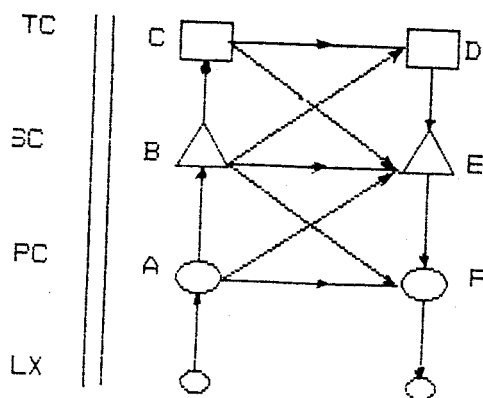
Pada umumnya jaringan telepon konvensional, informasi pensinyalan (signalling) untuk sebuah panggilan dan percakapan dilewatkan pada jalur yang sama (sepasang kawat atau ekuivalen) yang biasa disebut jalur percakapan (Conversation path).

Pada metoda "computer controlled routing", informasi signalling dimungkinkan lewat pada jalur yang khusus. Dalam hal ini komputer pada sentral asal (originating exchange) atau sentral asal jarak jauh (originating long distance exchange) secara optimum dapat menentukan route-route yang harus ditempuh oleh suatu panggilan, karena pada setiap komputer pada sentral dilengkapi dengan sebuah pemetaan didalam memory (map in memory). Informasi yang ada dalam memory dapat diperbaruhi setiap saat, mengikuti kondisi jaringan seperti : beban trafik, outages dan sebagainya. Jadi untuk hal ini

diperlukan sistem broadcast pada jalur terpisah yang menghubungkan setiap komputer yang ada, dimana setiap perubahan yang mungkin terjadi pada sistem jaringan dilaporkan kepada setiap komputer.

### 11.2.2. HIRARKI ROUTING DAN ALTERNATIFNYA.

Untuk menghindari terjadinya tail eating atau close routing loop, maka diperlukan suatu sistem hirarki routing. Pada gambar II-10 dibawah ini digambarkan bagan dari alternatif routing. Terlihat dari anak panah yang digambarkan, sekali panggilan tersebut menuruni suatu



GAMBAR II-10.

HIRARKI ROUTING DAN ALTERNATIPNYA.

tingkat hirarki, maka panggilan tersebut tidak diijinkan untuk naik ke tingkat hirarki lagi.

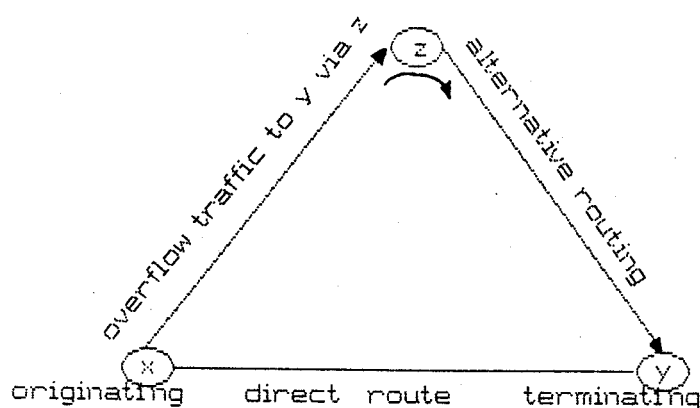
Pada gambar II-10, route-route yang mungkin terjadi untuk hubungan dari A ke F, adalah sebagai berikut :

1. A - F ..... Pilihan pertama.
2. A - E - F .....
3. A - B - F .....
4. A - B - E - F ..... Pilihan berikutnya.
5. A - B - D - E - F .....
6. A - B - C - E - F .....
7. A - B - C - D - E - F ..... Pilihan terakhir.

### 11.2.3. PERENCANAAN ROUTING.

Dalam merencanakan suatu route, telah disebutkan bahwa sangat tergantung dari faktor-faktor keadaan geografis dan utamanya biaya yang harus ditanggung pada proses pelaksanaannya. Pada umumnya routing direncanakan sedemikian rupa, untuk dapat melayani permintaan sambungan dalam jumlah yang besar, alasan ini dibuat disamping untuk mengatasi kepadatan lalu lintas telepon, juga untuk meningkatkan pelayanan akan permintaan sambungan telepon yang semakin bertambah. Jadi apabila terjadi gangguan pada jalur utama, maka tugasnya dapat diambil alih oleh alternatip route. Dan ini biasanya direncanakan untuk daerah yang strategis dan penting, serta paling padat lalu

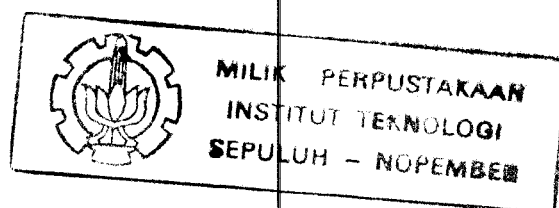
lintas teleponnya. Bila dijumpai sirkit satelit, maka Pre Assignent (PA) dari satelit tersebut berfungsi sebagai route pilihan pertama dan pilihan berikutnya pada sirkit Demand Assignment (DAMA). Pada kasus lain dijumpai sirkit satelit dan sirkit tetestrial, maka sirkit satelit dipakai sebagai pilihan pertama dan limpahannya pada sirkit terestrial.



GAMBAR II-11.

#### ALTERNATIVE ROUTING.

Untuk hubungan antara stasiun-stasiun utama dengan switching centre, diperlukan suatu alternatif route atau jaringan kabel cadangan yang mampu melayani permintaan sambungan yang cukup besar, kira-kira hampir sebanding dengan kemampuan route-route utama dalam melayani



permintaan sambungan telepon dari pelanggan-pelanggan. Suatu perencanaan route ditinjau dari banyaknya kantor telepon lokal yang terdapat dalam suatu wilayah dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. Perencanaan routing pada wilayah yang hanya mempunyai satu kantor telepon lokal.
2. Perencanaan routing pada wilayah yang mempunyai banyak kantor telepon lokal.

#### **11.2.3.1. ROUTING PADA WILAYAH DENGAN SATU KANTOR LOKAL.**

Dalam suatu wilayah yang hanya mempunyai satu kantor telepon lokal, perencanaan routingnya tidak sama dengan wilayah yang mempunyai banyak kantor telepon lokal, karena itu dalam hal ini harus dipenuhi beberapa ketentuan sebagai berikut :

- a. Untuk kantor telepon dengan sistem switching manual, routing yang dibuat tidak memenuhi aturan-aturan khusus, hal ini karena yang menentukan pemakaian jalur atau saluran kosong untuk membangun hubungan diantara pelanggan adalah seorang operator.
- b. Kantor telepon dengan switching otomatis yang tidak mempunyai fasilitas untuk melayani

hubungan jarak jauh, tidak memerlukan suatu alternatif route, hal ini karena kepadatan lalu lintas telepon masih sangat sedikit, artinya pelanggan telepon di daerah tersebut masih sangat terbatas untuk masa sekarang dan akan datang.

- c. Suatu kantor telepon lokal dengan sistem switching otomatis dan mempunyai fasilitas untuk melayani hubungan jarak jauh, perencanaan routenya harus dapat dipakai untuk keperluan hubungan nasional dan internasional.

#### **11.2.3.2. ROUTING PADA WILAYAH DENGAN BANYAK KANTOR LOKAL.**

Perencanaan routing dari suatu wilayah yang mempunyai banyak kantor telepon lokal, tergantung dari letak kantor-kantor telepon lokal tersebut. Karena banyaknya kantor telepon lokal dalam wilayah ini, akan lebih baik apabila direncanakan untuk dibuatkan bermacam-macam kemungkinan untuk routingnya, dan hal ini tentu saja bila faktor biaya sudah tidak merupakan suatu masalah.

Alternatif route sebaiknya diberikan atau direncanakan untuk kantor-kantor telepon lokal yang sudah mempunyai fasilitas hubungan jarak jauh saja. Hal ini dipertimbangkan berdasarkan keandalan sistem saluran yang semakin dituntut oleh pelanggan disamping tarif yang murah dibandingkan dengan manfaatnya.

#### 11.2.4. ROUTE PADA TUJUAN KHUSUS.

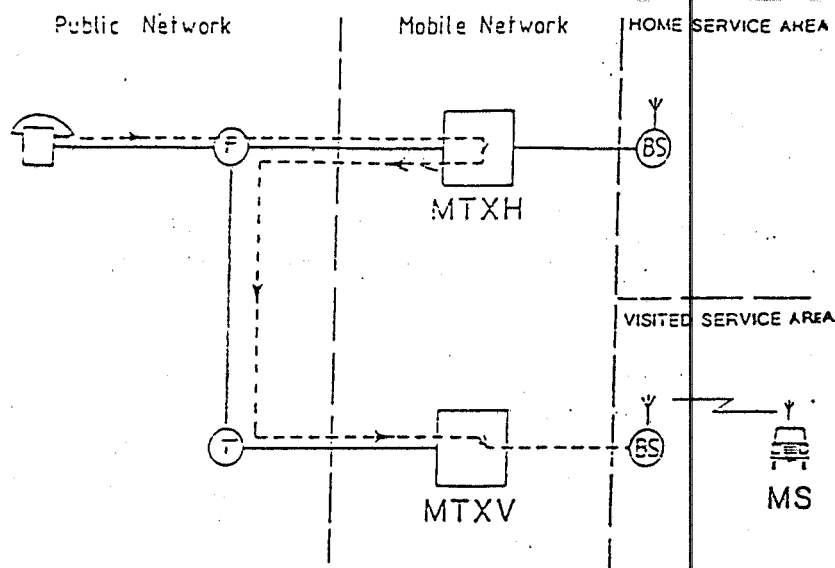
Dalam perencanaannya suatu routing selain dapat digunakan untuk mengadakan hubungan antar pelanggan, route harus dapat pula untuk menghubungkan nomor-nomor tertentu yang berhubungan dengan keadaan darurat yang sifatnya segera, misalnya, hubungan kepertolongan darurat dan pelayanan khusus (penerangan, jam, polisi, dll), hubungan ke telepon mobil, hubungan ke sentral telepon dan hubungan yang lain. Untuk keperluan-keperluan seperti ini route harus dibuat agar mampu menjangkau daerah-daerah terpencil, yang masih sedikit lalu lintas teleponnya, mengingat pelayanan dan kebutuhan seperti ini sangat penting. Berdasarkan pertimbangan pentingnya hubungan, maka perencanaan suatu routing yang baik harus dapat menyediakan saluran walaupun pada saat lalu lintas telepon terpadat, sehingga hubungan dapat tersambung dengan cepat tanpa harus menunggu terlalu lama.

#### 11.2.5. ROUTING PADA TELEPON MOBIL.

Sistem routing yang diterapkan pada telepon mobil adalah sama dengan pada fixed telepon, hanya saja jika ada panggilan ke telepon mobil yang berada diluar daerah service areanya, maka routingsnya tetap kearah daerah service areanya sendiri (MTXH), baru kemudian kearah

daerah dimana mobil tersebut berada (MTXV).

Hubungan dari jaringan telepon tetap (fixed telephone) ke telepon mobil, routingsnya dapat dilihat lebih jelas pada Gambar II-12, dimana panggilan tersebut diarahkan ke switching centre kantor telepon lokal, kemudian oleh kantor lokal tersebut disambungkan ke switching telepon mobil. Dari switching telepon mobil baru kearah base station-base station yang berada pada jangkauannya.



GAMBAR II-12. II)

ROUTING PADA SISTEM STKB.

### II.3. JENIS HUBUNGAN TELEPON DAN SISTEM PENOMORANNYA.

Untuk mengadakan komunikasi telepon antara pelanggan yang satu dengan yang lain, pada dasarnya dibedakan kedalam tiga jenis hubungan, yaitu :

11) Syailendra, Tugas Sarjana, STUDI PENGKAJIAN SISTEM JARINGAN RADIO CELLULAR, 1986, P.100



1. Hubungan lokal.
2. Hubungan Interlokal.
3. Hubungan International (SLI).

### 11.3. HUBUNGAN LOKAL.

Suatu jenis hubungan yang dilakukan oleh pelanggan ke pelanggan yang lain, dimana keduanya berada dalam satu zone atau satu service area dimasukkan dalam hubungan lokal. Untuk hubungan atau panggilan jenis ini, sistem pemutaran nomornya adalah sebagai berikut :

Kode Kantor Lokal			+	Nomor Pelanggan			
S1	S2	(S3)		S4	S5	S6	(S7)

#### 11.3.2. HUBUNGAN INTERLOKAL.

Hubungan yang dibangun oleh pelanggan, dimana antara pelanggan yang satu dengan yang lain terletak pada zone yang berbeda disebut hubungan interlokal. Prosedur pemutaran angka atau nomornya sebagai berikut

Trunk Prefik + Kode area + Nomor Kantor						+	NL
O	A	B	(C)	S1	S2	(S3)	S4 S5 S6 (S7)

Pada hubungan jenis ini menurut pengoperasiannya, khususnya di Indonesia dibedakan sebagai berikut :

1. Hubungan langsung.
2. Hubungan lewat operator.

Dengan hanya memutar prefik dan diikuti kode wilayah serta kemudian nomor dari pelanggan yang akan dihubungi, maka hubungan SLJJ (Saluran Langsung Jarak Jauh) terjalin sudah. Misalnya Pelanggan A di Jakarta dengan nomor 4712365 ingin menghubungi pelanggan B di Surabaya dengan nomor pelanggan 597302. maka pelanggan A akan memutar kode-kode atau digit-digit yang telah ditentukan untuk mendapatkan fasilitas saluran langsung jarak jauh, jadi pelanggan A tersebut harus memutar kode wilayah untuk daerah Surabaya yaitu 31 sedangkan untuk memperoleh fasilitas saluran yaitu memutar prefik 0, secara lengkap dapat ditunjukkan sebagai berikut : 031597302.

Hubungan SLJJ dapat dilakukan oleh operator setelah ada permintaan dari pelanggan, fasilitas tersebut dapat diperoleh dengan memutar digit 1 sebagai awal pemutaran dan diikuti digit yang lain untuk berhubungan ke operator yang melaksanakan permintaan sambungan ini.

### **11.3.3. HUBUNGAN INTERNASIONAL.**

Suatu hubungan yang dibangun antara pelanggan yang satu dengan pelanggan yang lain yang berada disuatu negara

yang berbeda disebut hubungan internasional (SLI). Dengan cara memutar langsung nomor pelanggan yang dituju, setelah lebih dahulu memutar Internasional Prefik, yaitu kombinasi digit "00", diikuti pemutaran kode negara yang dituju, tanpa melalui operator. Pada proses pembangunan hubungan seperti ini, pelanggan tidak bisa langsung mengetahui langsung besar biaya yang harus dibayar untuk membuat suatu hubungan yang berhasil.

Prosedur atau susunan nomor-nomor yang harus diputar agar hubungan langsung Internasional dapat terjalin adalah sebagai berikut :

Int'Prefik	+	Kode Negara	+	Nomor Langganan
(00)		C1 C2 (C3)		N1.....(N9), (N10)

Apabila diinginkan hubungan lewat operator, maka aturannya kita harus menempatkan digit '0' diantara Internasional Prefik dengan Kode Negara . Jadi penempatan digit '0' tersebut akan membedakannya dengan internasional prefik. Prosedur atau susunan nomor yang harus diputar adalah sebagai berikut:

Int'Prefik	+	price Demand Kode	+	Kode Negara	+	NL
(00)		(0)		C1 C2 (C3)		N1..N3

Pada hubungan internasional jenis ini, maka pihak pelanggan akan bisa langsung tahu tarip yang dibebankan setelah hubungan selesai.

## **11.4. MOBILE TELEPHONE.**

### **11.4.1. UMUM.**

Sistem STKB adalah suatu sistem telepon yang dapat dipergunakan untuk menghubungkan antara pelanggan telepon di mobil dengan pelanggan telepon tetap (fixed telephone), maupun antara/dengan pelanggan telepon mobil lainnya.

Pada prinsipnya sistem STKB sama dengan sistem telepon tetap (fixed telepon), perbedaannya hanyalah terletak pada media yang dipakai untuk menghubungkan pesawat telepon pelanggan ke sentral, dimana pada sistem STKB media yang dipakai adalah gelombang radio (frekuensi), sehingga pemakainya dapat berpindah-pindah sesuai dengan pergerakan mobilnya. Pada telepon tetap (fixed telephone) hal itu tidak bisa dilakukan karena media yang dipakai untuk menghubungkan telepon ke sentral berupa kawat (phisik).

### **11.4.2. SISTEM SAMBUNGAN TELEPON KENDARAAN BERMOTOR - KONVENSIONAL (STKB-Konvensional).**

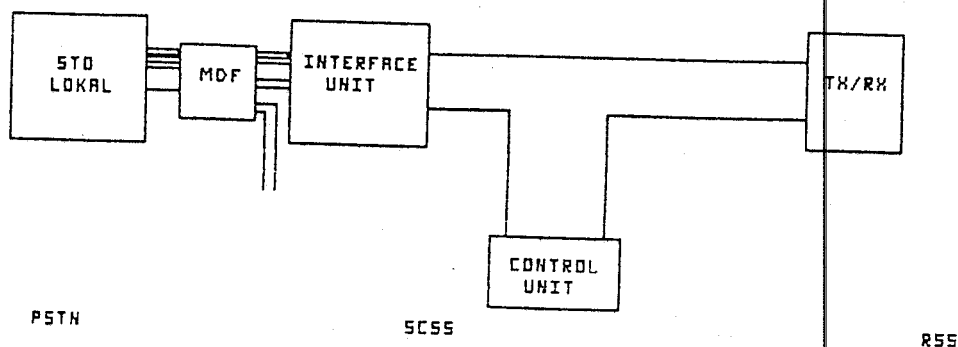
Seperti telah disinggung didepan bahwa pada dasarnya sistem STKB-Konvensional sistem operasinya sama dengan

pesawat telepon tetap (fixed telephone).

Sistem radio ini hanya mempunyai satu base stasiun yang merupakan stasiun induk, sehingga jangkauan/areanya terbatas. Namun sentral switchingnya dihubungkan/bergabung dengan sentral telepon tetap, sehingga radio mobil ini dapat berhubungan dengan pesawat telepon tetap.

#### 11.4.2.1. STRUKTUR DASAR STKB - KONVENTIONAL.

Secara garis besar STKB-Konvensional dapat dibagi dalam tiga bagian utama, yakni :



GAMBAR 11-13.<sup>12)</sup>

#### STRUKTUR STKB - KONVENTIONAL.

<sup>12)</sup> Ir. Djoko Wartono, PERBEDAAN STKB KONVENTIONAL DAN STKB CELLULAR DI JAKARTA, Pusdiklatel 1986, p.5.

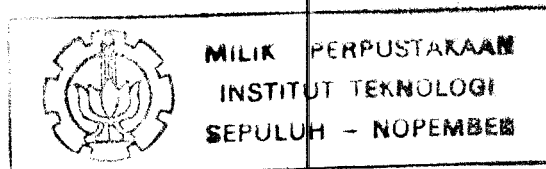
- Public Switched Telephone Network (PSTN)
- Switching Control and Subsystem (SCSS)
- Radio Subsystem (RSS)

#### 11.4.2.1.1. PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK (PSTN).

STKB-Konvensional ini tidak mempunyai sentral telepon sendiri, karena kapasitasnya kecil dan prinsip operasinya sama dengan telepon tetap (fixed telephone). Perbedaannya hanya apabila pada fixed telephone diperlukan satu pasang kabel telepon untuk menghubungkan STO (MDF) ke rumah pelanggan, sedangkan pada STKB-Konvensional kabel telepon pelanggan hanya dari STO (MDF) ke kontroller/interface atau dengan kata lain secara operasional STKB-Konvensional hanya mengganti kabel antara MDF ke pelanggan dengan sistem Radio. Pada STO ini, sambungan telepon STKB-Konvensional tidak mempunyai perbedaan dengan sistem sambungan telepon tetap, sehingga sistem penomorannya juga tidak dibedakan, yaitu tergantung dari nomor telepon yang kosong.

#### 11.4.2.1.2. SWITCHING CONTROL AND SUBSYSTEM (SCSS).

Pada bagian ini terdapat Controller dan Interface. Controller berfungsi sebagai pengatur bekerjanya stasiun



induk, baik dalam hubungannya dengan perangkat radio maupun dengan sentral telepon otomatis. Controller terdiri dari empat buah main controller dan dua buah sub-controller dan interface. Masing-masing controller dilengkapi dengan sebuah microprosesor yang mampu mengendalikan bekerjanya empat buah pemancar dan penerima, antara lain berfungsi untuk :

- Pengiriman idle signal, selective call signal.
- Penerimaan originating signal, hook off signal, dial pulse signal, end off talk signal.
- Mendeteksi zone kode dari suatu panggilan.
- Dan lain-lain.

Subcontroller berfungsi menghubungkan main controller ke STO melalui interface unit. Ada dua macam interface unit, yaitu interface yang menghubungkan stasiun induk ke STO yang memakai kriteria " DC LOOP DIAL" dan yang menghubungkan antara stasiun induk dengan STO yang memakai kriteria "MULTI FREQUENCY CODE". Pada interface unit ini juga terdapat mini crossbar-switch yang berfungsi untuk mengatur dan menetapkan kanal pembicaraan dari 500 saluran langganan dengan 16 RF channel radio.



#### **11.4.2.1.3. RADIO SUBSYSTEM (RSS) .**

##### **11.4.2.1.3.1. PERANGKAT STASIUN INDUK.**

Stasiun STKB-Konvensional hanya memerlukan satu buah base stasiun yang merupakan stasiun induk. Stasiun induk STKB-Konvensional ini terdiri dari :

##### **A. PESAWAT TRANSMITTER DAN RECEIVER (TX/RX) .**

Pesawat Tranceiver (Transmitter-Receiver) STKB-Konvensional menggunakan gelombang radio pada frekuensi 350 Mhz dan mempunyai service area antara 31.8 Km. Setiap STKB-Konvensional mempunyai 16-RF channel atau 16-buah transceiver yang mampu melayani 500 pelanggan telepon STKB-Konvensional.

##### **B. ANTENA.**

Antena yang dipakai pada stasiun induk STKB-Konvensional ini adalah antena High Gain Omni Direc-tional. Untuk antena pemancar menggunakan "multiduplexer", sehingga untuk 16 transmitter cukup dipakai dua buah antena saja, sedangkan untuk antena penerima (receiver) menggunakan "Distributor", sehingga untuk 16 receiver atau

lebih cukup dengan satu buah antena saja.

#### 11.4.2.1.3.2. PERANGKAT STASIUN MOBIL (MS) .

Perangkat Stasiun Mobil (MS) berupa satu set, terdiri dari :

- a. Pemancar (Tx) dan Penerima (Rx).
- b. Antena.
- c. Telepon.
- d. Control Modul.

Radio Mobil dapat bekerja pada 16 frekuensi secara bergantian. Pergantian frekuensi ini secara otomatis, yaitu dengan cara mencari "idle signal" yang dipancarkan oleh pemancar di Stasiun Induk. Pemancar di mobil berdaya 10 watt dan dilengkapi dengan antena duplexer, sehingga untuk satu MS hanya diperlukan satu buah antena. Perangkat stasiun mobil ini juga dilengkapi dengan "control modul" yang berfungsi untuk :

- Menerima dan mengenali idle signal, selective call, dll.
- Mengirim originating signal, off-hook signal, dial signal, dll.
- Mengatur pergantian frekuensi, membangkitkan signal-signal yang diperlukan, dll.

#### 11.4.2.2. PRINSIP TERJADINYA HUBUNGAN.

Apabila RF-channel tidak dipakai untuk pembicaraan, maka melalui RF-channel tersebut "idle signal" yang berasal dari controller dipancarkan oleh stasiun induk. Penerima di stasiun mobil yang tidak sedang melakukan pembicaraan akan menerima idle signal, tetapi idle signal ini tidak diteruskan ke telepon sehingga ditelepon tidak terdengar apa-apa. Apabila RF-channel ini kemudian dipakai untuk pembicaraan, maka "idle signal" akan dihentikan oleh controller, sehingga penerima pada radio mobil yang tidak sedang melakukan pembicaraan akan berpindah ke kanal berikutnya yang masih berisi "idle signal".

##### 11.4.2.2.1. STASIUN MOBIL MEMANGGIL.

Apabila pelanggan STKB-Konvensional angkat handset, maka pemancar MS akan memancarkan signal panggil (calling signal) yang akan diterima oleh stasiun induk. Setelah signal panggil diterima oleh stasiun induk, controller akan menghentikan pengiriman "idle signal" pada RF-channel itu dan sebagai gantinya dikirimkan signal terima (Accept signal). Setelah "accept signal" diterima oleh MS, maka MS menghentikan signal panggilnya dan sebagai gantinya mengirimkan nomornya untuk identifikasi. Selama proses ini

(yang hanya memerlukan beberapa milisecond) micropon pada MS masih belum tersambung, sedangkan pada teleponnya segera terdengar nada pilih. Apabila pelanggan di MS memutar nomor telepon yang dipanggil, maka pesawat MS mengirimkan nada-nada berupa frekuensi yang selanjutnya disimpan pada controller di stasiun induk. Setelah seluruh nomor telepon yang dipanggil diterima, maka controller segera mengubah nomor tadi menjadi "dial pulse" yang dikirim melalui interface ke STO, yang selanjutnya oleh STO diteruskan ke nomor telepon yang dituju. Apabila nomor yang dituju telah ditemukan, maka dari STO mengirimkan arus bel ke pesawat telepon yang dipanggil dan yang memanggil. dan apabila telepon yang dipanggil mengangkat handset, maka hubungan percakapan dapat berlangsung dan meter percakapan sipemanggil bekerja.

#### 11.4.2.2.2. STASIUN MOBIL DIPANGGIL.

Apabila pelanggan telepon tetap (fixed telephone) atau pelanggan telepon STKB-Konvensional memanggil pelanggan STKB-Konvensional lainnya, maka prosesnya sebagai berikut :

Setelah nomor yang diputar oleh pemanggil diterima oleh STO, maka STO segera mengirimkan arus bel ke saluran

nomor telepon STKB-Konvensional yang dikehendaki. Arus bel ini akan diterima oleh controller untuk diidentifikasi pada nomor berapa terdapatnya MS tersebut. Selanjutnya main controller akan merubah dan meneruskannya ke pemancar menjadi nada-nada tertentu ke RF-channel yang sedang idle. Sebenarnya semua receiver pada MS menerima nada-nada itu, tetapi hanya ada satu receiver pada MS yang cocok dengan nada-nada itu. Receiver MS inilah yang akan mengirimkan signal jawaban (answer back signal). Proses kerja diatas disebut "selective calling". Setelah signal jawaban diterima, controller akan mengirimkan "ring tone" ke MS, sehingga pesawat pada telepon di MS akan terdengar suara bel (Audible ringing tone), sementara itu controller juga mengirimkan kembali idle signal ke RF-channel yang tidak memberikan jawaban. Apabila handset pada MS diangkat, maka bel berhenti dan pembicaraan dapat dilanjutkan dan meter percakapan pemanggil bekerja.

#### **11.4.2.2.3. KELEMAHAN SISTEM STKB-KONVENSIONAL.**

Beberapa kelemahan sistem STKB-Konvensional yang dioperasikan di Jakarta saat ini adalah :

- a. Dengan banyaknya gedung bertingkat di Jakarta maka radiasi pancaran antena stasiun induk akan

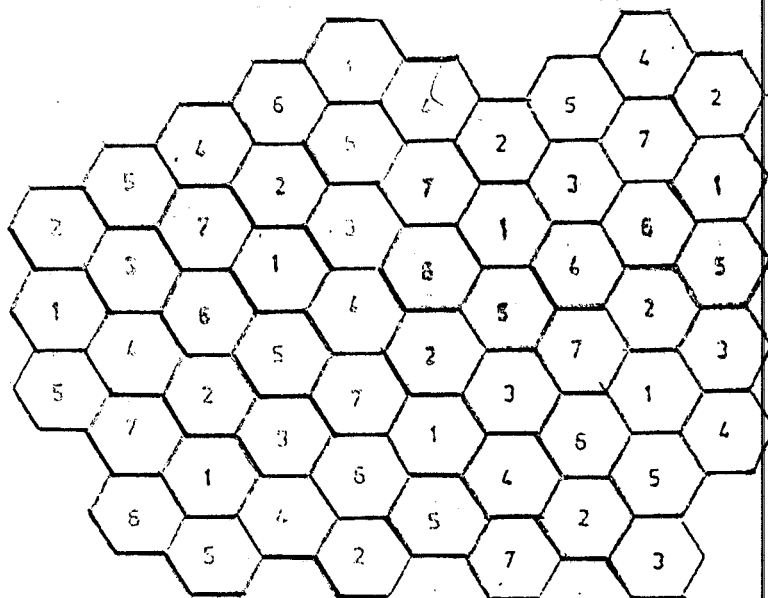
banyak terserap, sehingga daya signal yang diterima oleh MS menjadi lemah.

- b. Jarak jangkauan dari stasiun induk hanya sekitar 30 Km, sehingga untuk pelanggan STKB-Konvensional diluar wilayah itu akan kesulitan untuk berkomunikasi atau dengan kata lain gerakan pelanggan terbatas.
- c. Di Jakarta saat ini terdapat dua stasiun induk yang masing-masing meng-cover daerah tertentu, sedangkan antara stasiun induk belum disatukan oleh sistem, sehingga bila pelanggan STKB-Konvensional yang sedang berkomunikasi dan bergerak pindah region daerah, maka hubungan akan terputus.
- d. Dengan menggunakan spektrum frekuensi VHF/UHF, maka kapasitas pelanggan STKB-Konvensional terbatas sekali sehingga sulit untuk menambah jumlah kapasitas pelanggan.

### 11.4.3. SISTEM SAMBUNGAN TELEPON KENDARAAN BERMOTOR CELLULAR (STKB-C).

#### 11.4.3.1. KONSEP CELLULAR.

Seperti yang telah diuraikan di bab sebelumnya bahwa STKB-Konvensional mempunyai beberapa kekurangan/kelemahan yang antara lain pelanggan STKB-Konvensional tidak dapat terus-menerus berkomunikasi tanpa terputusnya hubungan, jika pelanggan tersebut bermaksud



GAMBAR 11-14.<sup>13)</sup>

KONSEP CELLULAR.

<sup>13)</sup> Ir.Djoko Wartonu, ... ibid, p.10

bergerak berpindah kelain daerah liputan Base Station (BS). Berdasarkan inilah STKB-cellular menggunakan konsep cellular pada penempatan Base Stationnya, yakni dengan menempatkan Base Stationnya mengikuti sel-sel seperti tampak pada gambar II-14 :

Gambar II-14. diatas menunjukkan konsep cellular sistem kelompok-7 sel, nomor sel yang sama menunjukkan pemakaian frekuensi carier yang sama pada Base Stationnya. Dengan memakai konssep cellular tersebut banyak keuntungan yang didapat, antara lain :

- a. Pemakaian spektrum alokasi frekuensi yang lebih efisien karena menggunakan sistem frekuensi "reuse".
- b. Perluasan kapasitas lebih mudah dengan cara pemecahan sel-sel (cell-splitting).
- c. Memberikan fasilitas "roaming".
- d. Harga dapat ditekan, karena peralatan yang sama berjumlah besar sehingga dapat diproduksi secara massal.

#### **II.4.3.1.1. FREQUENCY REUSE.**

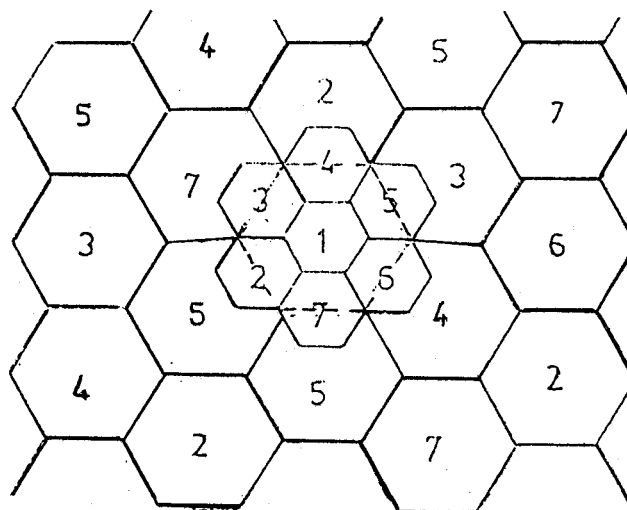
Frekuensi reuse atau pemakaian ulang frekuensi adalah pemakaian kembali frekuensi carier yang sama untuk meliput daerah yang dipisahkan oleh jarak yang cukup jauh, sehingga tidak terjadi interferensi antar kanal. Pada



gambar II-14 frekuensi reuse ini ditandai dengan nomor sel yang sama. Konsekuensi dari frekuensi reuse ini adalah bahwa pemancar pada masing-masing BS harus tidak terlalu besar, karena bila hal itu terjadi kemungkinan akan terjadi interferensi antar kanal (co-channel). Dengan cara pemakaian frekuensi reuse ini, STKB-Cellular dalam satu daerah liputan dapat menangani sejumlah panggilan serentak yang jumlahnya jauh melebihi jumlah frekuensi kanal yang tersedia. Besarnya faktor pengali yang menyatakan kapasitas dari sistem dapat melebihi kanal yang tersedia, tergantung pada beberapa faktor terutama jumlah sel total.

#### 11.4.3.1.2. CELL SPLITTING.

Cell Splitting adalah pemecahan sel menjadi



GAMBAR II-15.<sup>14)</sup>

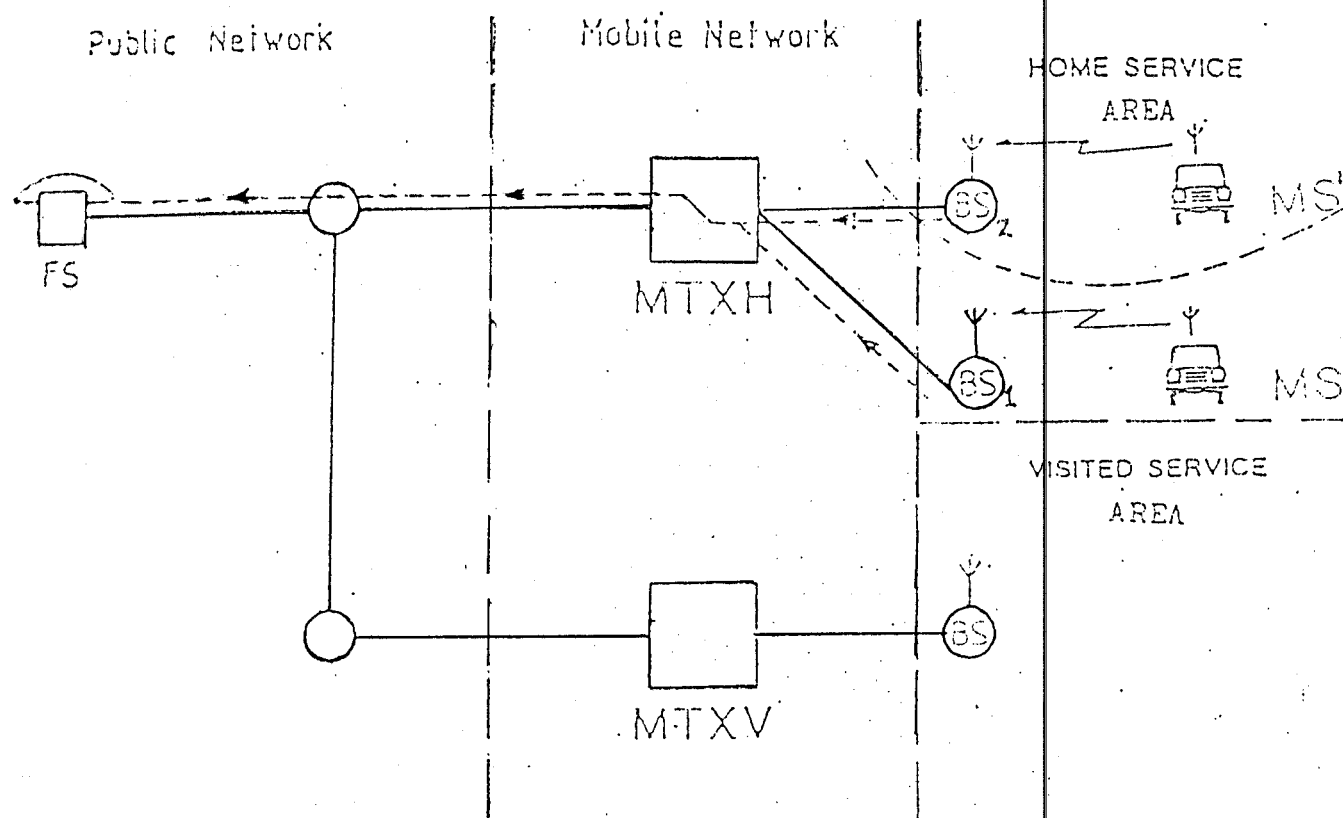
CELL SPLITTING.

<sup>14)</sup> Ir. Djoko Wartono, ... Ibid, p.12.

Stationnya telah mencapai kapasitas maksimumnya dan masih diperlukan kapasitas yang lebih besar lagi. Sebagai gambaran jika radius sel baru setengah dari radius sel yang lama, maka kapasitas sel naik menjadi 4-kalinya.

#### 11.4.3.1.3. ROAMING.

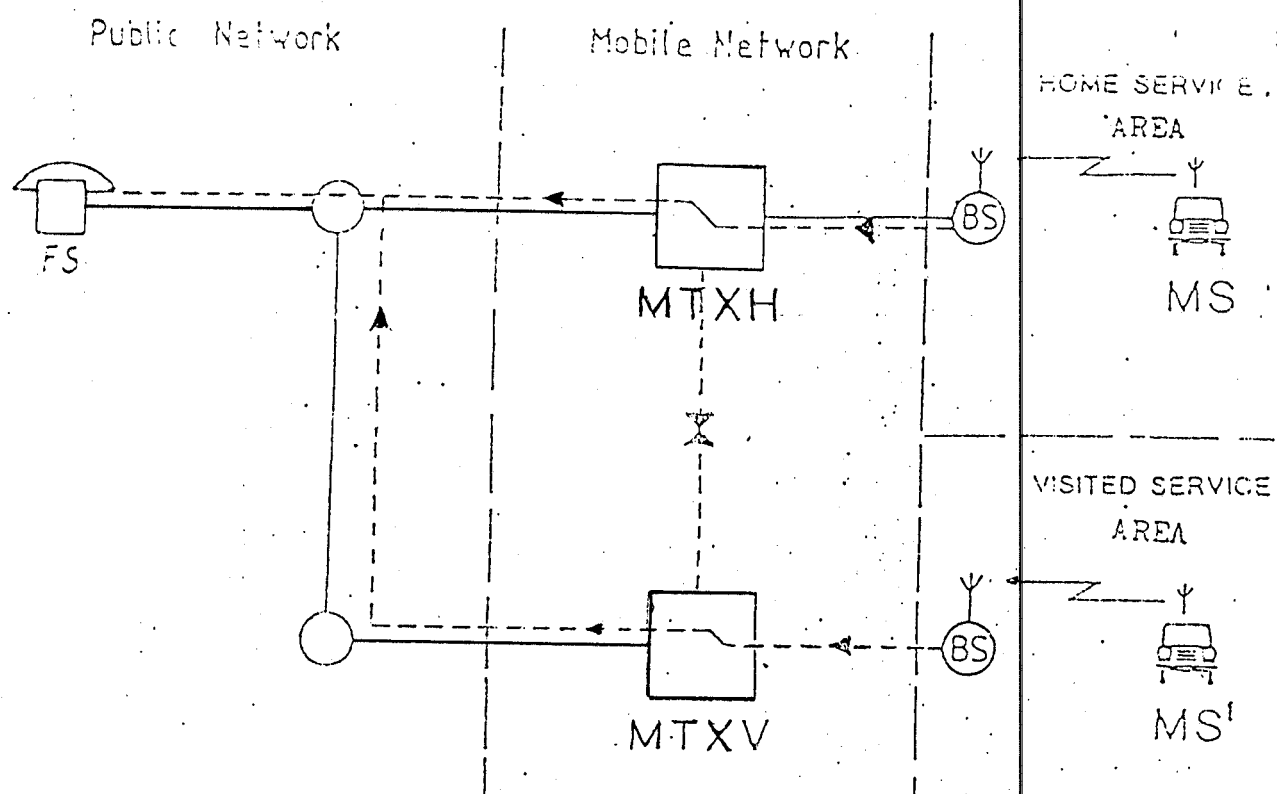
Salah satu keunggulan sistem STKB-Cellular dibandingkan dengan STKB-Konvensional adalah adanya fasilitas "roaming", yakni hubungan komunikasi terus-menerus tanpa putus hubungan walaupun Mobile Station (MS) bergerak berpindah-pindah tempat dari Base Station yang satu ke liputan Base Station yang lainnya selama masih dalam jangkauan sistem. Caranya adalah dengan menempatkan Base Station sedemikian rupa sehingga radius liputan Base Station satu dengan yang lainnya saling memotong secukupnya. Ketika pelanggan yang sedang melakukan komunikasi bergerak akan keluar dari Base Station yang melayaninya menuju Base Station lainnya, maka tepat ketika MS berada pada daerah perpotongan radius liputan dua Base Station, sentral kontrol selalu memonitor kualitas sinyal yang diterima MS dan dibandingkan. Jika kualitas sinyal masih lebih baik dari pada sinyal pada Base Station yang dituju, maka hubungan masih menggunakan Base Station yang semula. Tetapi jika kualitas sinyal dibawah standart yang



GAMBAR 11-16.<sup>15)</sup>

ROAMING DALAM SATU MTX.

<sup>15)</sup> Ir. Abdul Azis, ... opcit, p.12



GAMBAR 11-17.<sup>16)</sup>  
ROAMING DARI MTX-H KE MTX-V.

<sup>16)</sup> Ir. Abdul Azis, ... Ibid, p.13

ditentukan, maka dengan segera MS melapor ke sentral atau local sentral (LC) maupun Regional sentral (RG) agar mengalihkan komunikasi melalui Base Station yang baru tersebut. Dengan demikian selama komunikasi tidak pernah terputus.

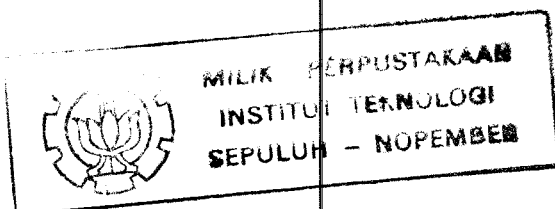
Peristiwa roaming yang harus dapat diatasi oleh sistem dibagi atas beberapa tingkat, yaitu :

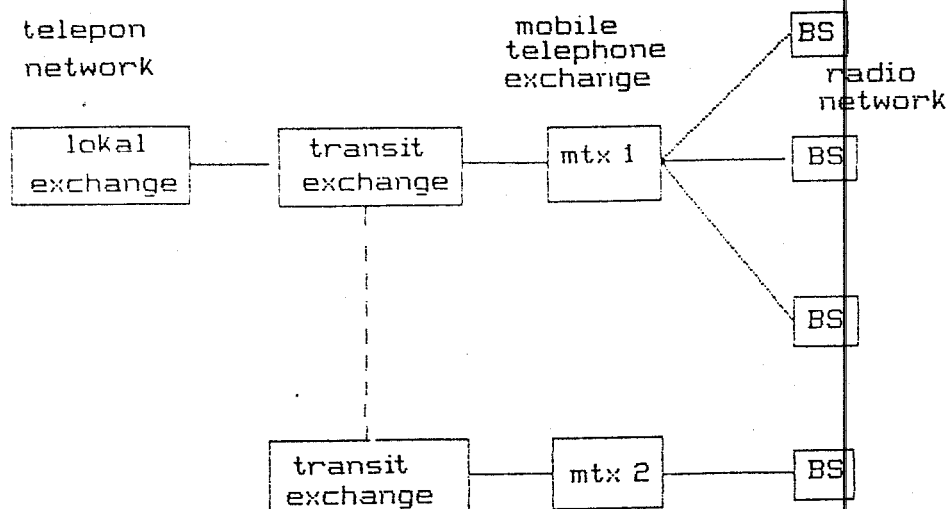
- Roaming dari service area suatu Radio Base Station (RBS) ke service area Radio Base Station (RBS) lainnya yang masih dalam satu zone. Peristiwa ini dapat ditunjukkan pada Gambar II-16.
- Roaming dari service area suatu Radio Base Station ke service area Radio Base Station (RBS) lainnya dengan zone yang berbeda. Pada kasus ini terjadi peristiwa updating pelanggan MS dari MTX asal (biasa disebut dengan MTX-Home atau MTXH), ke MTX baru, yang biasa dikenal dengan MTX-Visitor (MTXV). Peristiwa ini ditunjukkan pada Gambar II-17.

#### 11.4.3.2. STRUKTUR DASAR STKB-CELLULAR.

Sperti halnya pada STKB-Konvensional, maka pada STKB-Cellular dibedakan dalam tiga bagian utama, yaitu :

- a. Telephone Network.
- b. Mobile Telephone exchange (MTX).
- c. Radio Network.



GAMBAR 11-18. <sup>15)</sup>

## STRUKTUR DASAR STKB-CELLULAR.

## A. TELEPHONE NETWORK.

Agar memungkinkan pelanggan STKB-Cellular memanggil telepon biasa (fixed telephone), maka jaringan STKB-cellular dihubungkan dengan dengan telephone network dalam hal ini sentral trunk. Namun karena access code-nya angka pertamanya 0 (082 untuk Jakarta), maka berarti telepon umum masih belum bisa memanggil pelanggan STKB-Cellular.

<sup>15)</sup>The Nordic Mobile Telephone System, Philip Telecommunication Review, Vol.41, No.1, P.4, April 1983.

## B. MOBILE TELEPHONE EXCHANGE (MTX) .

Sebagai interface antara radio network dan jaringan telepon biasa atau PSTN adalah mobile telephone exchange (MTX). Setiap MTX membawahi satu atau lebih Traffic Area (TA). Traffic Area adalah suatu pembagian wilayah pelayanan berdasarkan kepadatan traffic. Tugas pokok dari MTX antara lain :

- Memberikan signalling ke base station dan mobile station.
- Menyambungkan telepon panggilan telepon biasa ke telepon mobil dan antar telepon mobil.
- Memutuskan hubungan jika S/N mencapai batas tertentu.
- Menangani kesinambungan hubungan (Roaming).
- Mengukur dan menganalisa kuat medan gelombang radio STKB.
- Menyimpan data kategori dan identitas setiap pelanggan STKB.
- Memproses administrasi setiap pelanggan STKB.
- Dan Lain-lain.

## C. RADIO NETWORK.

Pada bagian ini terdapat sejumlah base station BS yang ditempatkan terpencar diwilayah-wilayah yang akan

dijangkau STKB-Cellular. Dari MTX menuju ke BS dihubungkan oleh lines yang dapat berwujud :

- Saluran fisik :
  - Kabel tanah.
  - Kabel gantung.
  - Coaxial.
  - Fiber optic.
- Gelombang Radio :
  - VHF.
  - UHF, dan lain-lain.

Banyaknya lines disesuaikan dengan kepadatan traffic pemakai STKB atau sebanyak channel BS plus satu calling channel (satu channel tiap sel). sedang pada bagian mobile station (MS) prinsipnya sama dengan STKB-Konvensional.

#### **11.4.3.3. KARAKTERISTIK STKB-CELLULAR.**

Dalam kenyataannya pada hubungan telekomunikasi bergerak (mobile telecommunication), hubungan percakapan yang terjadi adalah :

- MS ke FS
- FS ke MS
- MS ke MS

Dimana MS adalah Mobile Station (pelanggan telepon bergerak) dan FS adalah Fixed Station (pelanggan telepon



tetap). Pada proses pembangunan hubungan dari atau ke MS prinsipnya sama dengan pada sistem STKB-Konvensional, seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya.

#### **11.4.3.3.1. HUBUNGAN KOMUNIKASI MS KE FS.**

Pada kenyataannya, hubungan MS ke FS adalah yang paling dominan dan memang seharusnya demikian, karena umumnya penggunaan MS ini banyak dipakai oleh orang-orang tingkat atas (golongan menengah keatas), dimana waktunya terlalu sibuk dan banyak di jalan, sedangkan dia selalu berhubungan dengan rekan usahanya /stafnya dan sebagainya, maka untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktunya dia dapat memanfaatkan jasa MS ini.

#### **11.4.3.3.2. HUBUNGAN KOMUNIKASI FS KE MS.**

Pada hubungan komunikasi FS ke MS, jumlah traffic-nya lebih rendah dibandingkan dengan yang terjadi pada hubungan dari MS ke FS.

Pada saat FS sedang berhubungan dengan MS dan kemungkinan besar MS mengalami proses roaming, maka prosedur yang terjadi sama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

#### 11.4.3.3.3. HUBUNGAN KOMUNIKASI MS KE MS.

Pada kenyataannya hubungan MS ke MS sangat jarang terjadi atau rendah sekali traffic-nya. Pada kasus ini paling sering terjadi peristiwa roaming dan prosesnya sama seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Di Indonesia (Jakarta), pada MTX yang sekarang ini (AXE 10) dilengkapi Announcement Machine, yang sudah digunakan satu track untuk memberikan informasi kepada FS maupun MS dalam hal :

- MS yang dipanggil mematikan powernya (power off).
- MS yang dipanggil sedang berada diluar coverage service area yang sekarang ada.

Untuk hal yang kedua ini dimaksudkan mengingat sistem yang ada sekarang belum dapat mencakup (coverage) seluruh wilayah Indonesia.

## BAB III

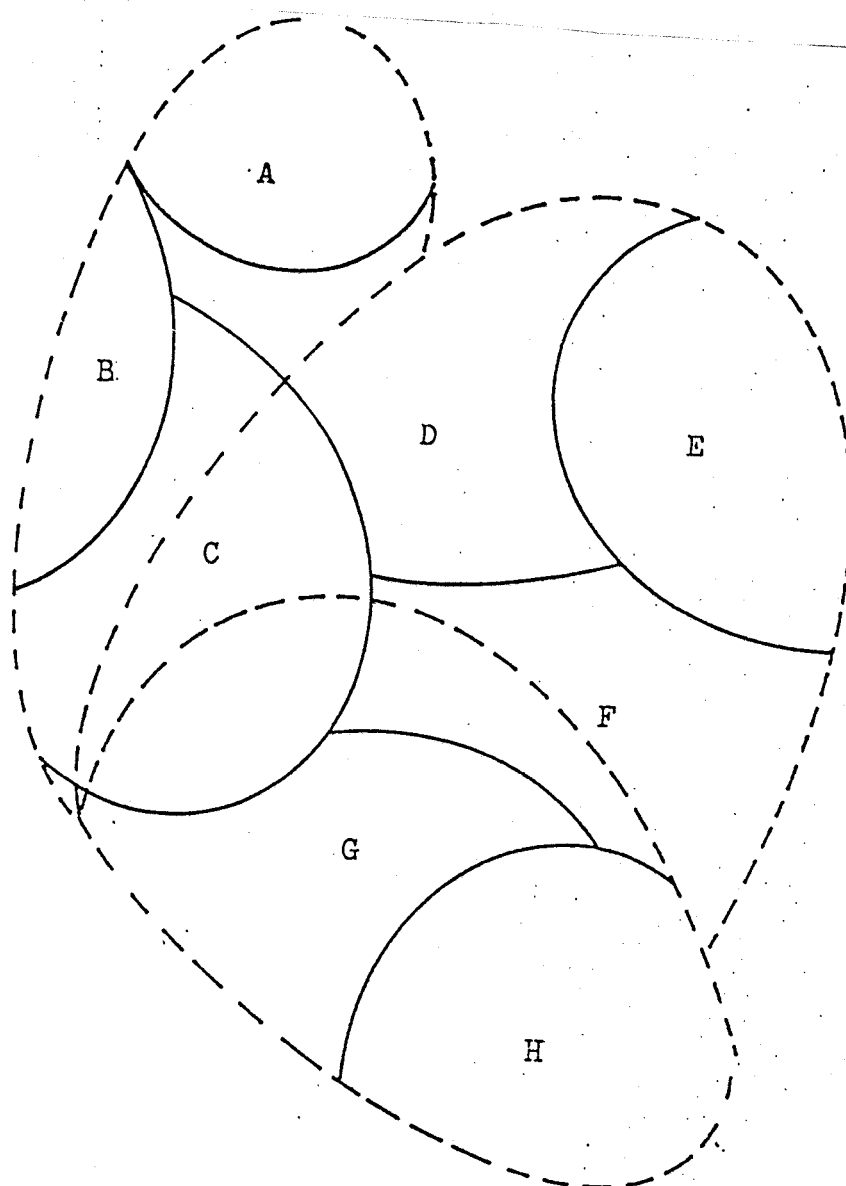
### CHARGING PLAN.

---

#### III.1. ZONE.

Zone adalah suatu service area dari jasa telekomunikasi, dimana dalam satu service area tersebut mempunyai tarif jasa telekomunikasi yang sama (uniform), hal ini biasanya disebut dengan hubungan lokal. Untuk hubungan komunikasi antar tempat yang berbeda (antar zone) mempunyai tarif jasa telekomunikasi yang berbeda pula, hal ini biasa disebut dengan hubungan interlokal.

Seperti telah disinggung didepan bahwa di Indonesia saat ini telah dioperasikan dua jenis sistem telepon, yaitu : fixed telephone (telepon tetap) dan mobile telephone (telepon mobil). Sehingga haruslah dibedakan antara sistem zone untuk fixed telephone dengan sistem zone pada mobile telephone, walaupun dalam kenyataannya timbul overlapping, hal ini dapat dilihat pada gambar berikut :



GAMBAR. III-1. 18)

## PEMBAGIAN ZONE.

keterangan : ----- : zone mobile telephone  
 ————— : zone fixed telephone

Pada gambar. III-1. terlihat bahwa pada mobile telephone (dikenal dengan istilah sistem Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor atau STKB) pemberian zone-nya lebih luas bila dibandingkan dengan telepon tetap, hal ini disebabkan oleh karena keterbatasan dari daerah yang bisa dicakup oleh

18) Ir. Abdul Azis, STUDI MASALAH PENTARIKAN PADA STKB SELULER DI INDONESIA, Pusdiklatel 1986, p. 8

sistem telepon tetap, karena sistem ini sebagian besar menggunakan jaringan kabel, lain halnya dengan sistem STKB.

### III.2. SYARAT CHARGING.

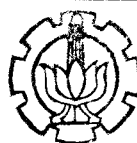
Pada bab pendahuluan telah sedikit disinggung bahwa tujuan diterapkannya sistem charging ini pada prinsipnya adalah untuk menutup biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perumtel, misalnya :

- Biaya penanaman modal.
- Biaya operasi.
- Biaya perluasan dan modernisasi peralatan.
- dll.

baik yang sedang dalam tahap pelaksanaan maupun yang masih dalam tahap perencanaan.

Karena masalah charging ini merupakan dasar penentuan besar-kecilnya biaya percakapan yang harus dibayar oleh pelanggan kepada pihak pengelola jasa telekomunikasi, maka sistem charging ini harus memenuhi beberapa syarat agar kedua belah pihak (pelanggan dan Perumtel) tidak saling dirugikan. Syarat-syarat tersebut adalah : <sup>19)</sup>

<sup>19)</sup> Gunarjo, STUDI TENTANG ASPEK CHARGING PADA SAMBUNGAN TELEPON KENDARAAN BERMOTOR (STKB) DI JAKARTA, PUSDIKLATEL, BANDUNG 1985, p.



1. Charging harus sama terhadap semua pelanggan.
2. Charging harus dapat diketahui dan dimengerti oleh pelanggan.
3. Charging secara teknis harus dapat dilaksanakan, khususnya untuk percakapan SLJJ dan SLI.

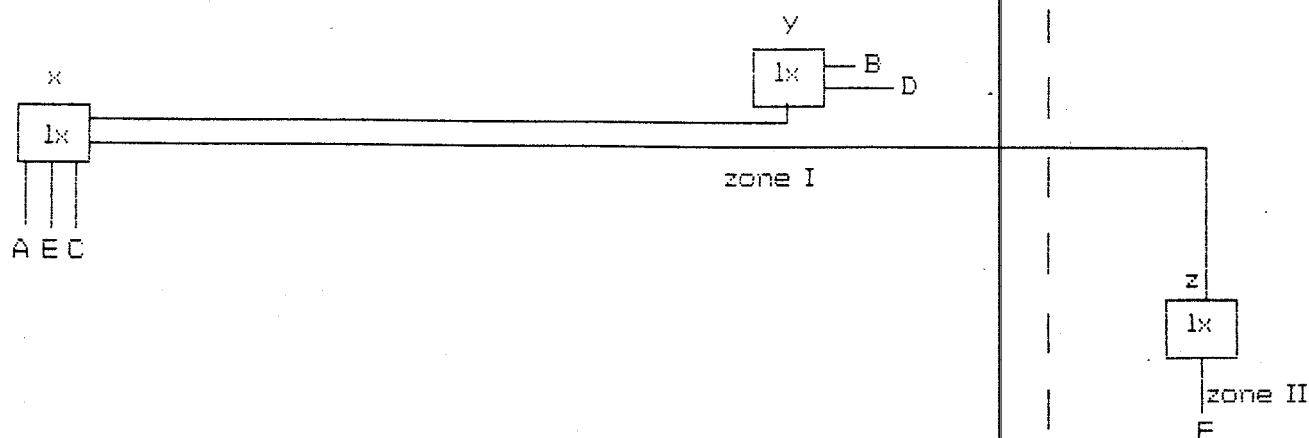
#### **III.2.1. CHARGING HARUS SAMA TERHADAP SEMUA PELANGGAN.**

Yang dimaksud sama disini adalah adil, artinya siapapun yang menggunakan jasa telekomunikasi yang sama akan dikenakan tarip dan pelayanan yang sama sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Contoh : (lihat gambar.III-2 )

Seorang pelanggan A dikota X akan menggunakan fasilitas SLJJ untuk berhubungan dengan pelanggan B dikota Y. Terhadap pelanggan A ini harus dikenakan tarip dan pelayanan yang sama dengan pelanggan C dikota X yang juga menggunakan fasilitas SLJJ untuk berhubungan dengan pelanggan D dikota Y, bila waktu yang digunakan dan saat terselenggaranya percakapan sama. Tetapi

bila pelanggan E dikota X yang menggunakan fasilitas SLJJ untuk berhubungan dengan pelanggan F dikota Z, harus dikenakan tarip yang berbeda dengan pelanggan A atau C, bila kota Z ini mempunyai zone area (jarak) yang berbeda dengan kota Y.



GAMBAR. III-2.

#### HUBUNGAN ANTAR ZONE .

Keterangan : A ke B taripnya sama dengan C ke D.  
E ke F taripnya tidak sama dengan A ke B.

#### III.2.2. CHARGING HARUS DAPAT DIKETAHUI DAN DIMENGERTI OLEH PELANGGAN.

Yang dimaksud diketahui dan dimengerti disini adalah

bahwa alat yang dipakai untuk menghitung percakapan (charging) itu proses perhitungannya mudah dan sederhana, sehingga pelanggan yang akan menggunakan fasilitas telepon (lokal atau SLJJ) akan bisa memperkirakan (tahu) berapa tarip yang dikenakan.

### **III.2.3. CHARGING SECARA TEKNIS HARUS DAPAT DILAKSANAKAN, KHUSUSNYA UNTUK PERCAKAPAN SLJJ DAN SLI.**

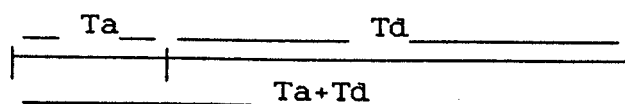
Yang dimaksud secara teknis harus dapat dilaksanakan disini adalah bahwa alat penghitung percakapan yang dipakai harus sesuai dengan sistem atau jaringan telekomunikasi yang akan dioperasikan. Untuk membuat teknik charging sedetail (seadil) mungkin itu sulit, karena perkembangan teknik telekomunikasi yang sangat pesat, sehingga dengan sendirinya faktor-faktor yang mempengaruhi sistem charging bertambah banyak, terutama dari segi biaya. Kalau sistem charging ini dibuat sedetail mungkin data-datanya, maka peralatan penghitung percakapan akan sangat mahal sekali, tetapi sebaliknya kalau sistem charging ini dibuat terlalu sederhana, maka dari segi keadilan tidak terpenuhi. Oleh karena itu untuk menentukan charging pada suatu sistem telekomunikasi harus dipertimbangkan secara



masak agar baik dari segi teknik maupun biaya dapat terpenuhi.

### III.3. FAKTOR PENENTU CHARGING.

Banyaknya tarip yang dibebankan kepada pihak pelanggan adalah sesuai dengan waktu hubungan antara dua pelanggan yang bisa berkomunikasi, atau lebih dikenal dengan istilah "CALL DURATION TIME" dan beberapa syarat yang lain, sedangkan lamanya waktu yang digunakan untuk pembangunan hubungan atau "CALL SET UP TIME", tidak dibebankan pada pelanggan (tidak dikenakan tarip). Pihak penanggung biaya atau tarip adalah pelanggan yang memanggil, kecuali ada permintaan khusus.



dimana :  $T_a$  = Call Set Up Time  
 $T_d$  = Call Duration Time  
 $T_a + T_d$  = Holding Time

Untuk menentukan berapa besarnya tarip percakapan

yang dikenakan kepada setiap pemakai jasa teekomunikasi (pelanggan telepon), maka ada empat faktor utama yang harus diketahui, yaitu :

1. Waktu percakapan.
2. Jarak antara sentral pemanggil dan yang dipanggil.
3. Katagori (jenis percakapan).
4. Saat terselenggaranya percakapan.

#### **III.3.1. WAKTU PERCAKAPAN.**

Di Indonesia, untuk sentral telepon yang sistem penyambungannya masih manual (dengan operator), maka untuk percakapan lokal waktu percakapan tidak diperhitungkan, karena sistem pentaripannya dengan menggunakan flat-rate, yaitu pelanggan akan dikenakan tarif yang tetap setiap bulannya.

Untuk sentral telepon yang sistem penyambungannya sudah otomatis (sentral telepon otomatis), maka setiap pelanggan mempunyai meter percakapan (call recorder) yang bekerjanya tergantung dari : waktu percakapan, zone dan saat terselenggaranya percakapan.

Contoh :

Di sebagian Surabaya untuk percakapan lokal, tidak memperhatikan jarak dan waktu tersele-  
nggaranya percakapan. Yang diperhitungkan hanya-  
lah waktu percakapan, yaitu setiap periode tiga  
menit sekali meter percakapan di sentral akan  
bertambah satu pulsa. Tetapi untuk percakapan  
SLJJ, jarak (zone), waktu percakapan dan saat  
terselenggaranya percakapan diperhitungkan.  
misalnya : Surabaya - Madiun yang masuk dalam  
zone-II, meter percakapan pada siang hari akan  
bertambah satu pulsa untuk setiap periode lima  
detik sekali, sedangkan pada malam hari ( jam  
21.00 sampai dengan 06.00) akan bertambah satu  
pulsa setiap periode sepuluh detik sekali.

### **III.3.2. JARAK ANTARA SENTRAL PEMANGGIL DAN SENTRAL YANG DIPANGGIL.**

Untuk percakapan lokal, jarak antara sentral tidak  
diperhitungkan. Peralatan penghitung pulsa bekerja hanya  
tergantung dari waktu percakapan.

Untuk percakapan SLJJ termasuk intra wilayah, meter  
percakapan akan bertambah untuk setiap periode waktu ter-

tentu, tergantung charging zones yang dipakai untuk hubungan SLJJ tersebut. (lihat pembagian zone ).

### III.3.3. KATAGORI (JENIS PERCAKAPAN) .

Yang dimaksud dengan katagori adalah jenis pelayanan khusus yang diminta oleh pelanggan. seperti antara lain :

- Pemanggil ingin berbicara dengan seseorang yang tertentu (person to person call).
- Pemanggil menginginkan agar penerima yang membayar tarip percakapan (collect call).
- Pemanggil ingin berbicara dengan seseorang yang tidak mempunyai pesawat telepon (massenger call)
- Pemanggil ingin berbicara hanya pada waktu-waktu tertentu saja.
- Pemanggil ingin penyambungan segera (call priority).

Pelayanan khusus tersebut diatas sebagian besar hanya bisa dipenuhi bila sentralnya masih manual, sedangkan untuk sentral yang otomatis (STO), pelayanan khusus hanya diberikan untuk yang memungkinkan, seperti :

- Leased circuit (sirkuit sewa)
- Permintaan pengisoliran pada waktu-waktu tertentu, dll.

#### III.3.4. WAKTU TERSELENGGARANYA PERCAKAPAN.

Pada saat-saat tertentu (misalnya : malam hari dan hari-hari libur) jumlah percakapan akan lebih sedikit dibandingkan dengan jam-jam kerja. Untuk menarik minat para pemakai jasa telekomunikasi (telepon) dan juga untuk mengurangi kepadatan traffic, maka pada saat-saat tersebut tarip percakapan dikurangi. Di Indonesia, untuk percakapan SLJJ pada malam hari (jam 21.00 sampai dengan 06.00) telah dibuat program agar meter percakapan bekerja setiap dua kali interval pada waktu siang hari.

contoh :

Percakapan SLJJ Surabaya - Jakarta pada siang hari meter percakapan akan bertambah satu pulsa setiap interval waktu tiga detik (zone IV), tetapi pada waktu malam hari meter percakapan akan bertambah satu pulsa setiap enam detik sekali. Kemudian apabila terjadi perbedaan standard waktu antara tempat pemanggil dan tempat dipanggil, maka yang dipakai sebagai patokan

adalah tempat si pemanggil.

TABEL I.<sup>20)</sup>

LAMANYA WAKTU PERCAKAPAN SLJJ SIANG ATAU MALAM  
UNTUK SETIAP PULSA MENURUT ZONE.

Zone	J a r a k	Waktu Pulsa	
		06.00—21.00 Waktu setempat	21.00—06.00 Waktu setempat
I	Sampai dengan 100 km	tiap 6 detik	tiap 12 detik
II	lebih dari 100 km s/d 200 km	tiap 5 detik	tiap 10 detik
III	lebih dari 200 km s/d 300 km	tiap 4 detik	tiap 8 detik
IV	lebih dari 300 km s/d 1000 km	tiap 3 detik	tiap 6 detik
V	lebih dari 1000 km .....	tiap 2 detik	tiap 4 detik

#### III.4. SISTEM CHARGING

Untuk menghitung berapa besarnya tarif percakapan yang harus dibayar oleh pelanggan kepada PERUMTEL, ada beberapa sistem yang digunakan, yaitu :

1. FLAT-RATE
2. MULTI-METERING
3. TOLL-TICKETING
4. UNIFORM-RATE

<sup>20)</sup> PERUMTEL, .....1986, p.8.

#### III.4.1. FLAT-RATE

Sistem flat-rate ini di Indonesia hanya digunakan untuk sambungan telepon yang sentralnya masih manual (dengan opertor) dan untuk hubungan lokal. Pada sistem ini pelanggan akan dikenai tarip yang tetap setiap bulan sehingga setiap pelanggan tidak perlu dipasang meter percakapan (call recorder), karena waktu percakapan, jarak dan saat terselenggaranya percakapan tidak diperhitungkan. Tetapi bila pelanggan tersebut meminta sambungan interlokal, maka oleh operator akan dibuatkan bon yang berisi antara lain waktu percakapan, nomor pesawat telepon pemanggil dan yang dipanggil serta besarnya biaya percakapan yang harus dibayar. Untuk menghindari kerugian, maka sistem flat-rate ini pentaripannya lebih tinggi bila dibandingkan dengan sistem yang lain. Hal ini bisa dimaklumi karena perusahaan harus memperhitungkan biaya operasi yang tinggi, seperti pertimbangan gaji operator, pendidikan operator, dll.

#### III.4.2. MULTI-METERING

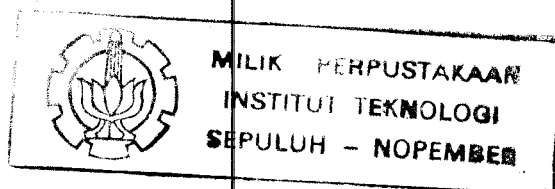
Berbeda dengan sistem flat-rate, pada sistem multi-

metering ini setiap pelanggan yang meminta sambungan percakapan dan berhasil, maka call recorder dari pelanggan akan bekerja selama call duration time, sebab sistem multi-metering ini diterapkan pada sentral-sentral telepon yang sistem penyambungannya sudah otomatis (STO). Banyaknya pulsa yang terkirim ke call recorder (meter percakapan) ini tergantung pada :

- Waktu percakapan.
- Zone.
- Saat terselenggaranya percakapan.

untuk WITEL IV (Jakarta, Palembang, Sekupang, Bandarlampung dan Jambi) dan sebagian WITEL VII (sebagian Surabaya), karena arus lalu lintas komunikasi telepon cukup tinggi sedang jaringannya terbatas, maka untuk mengatasi kemacetan (kongesti) yang mungkin timbul, diambil suatu kebijaksanaan yaitu memperhitungkan waktu percakapan (call duration time), dimana untuk percakapan lokal meter percakapan akan bertambah satu pulsa setiap tiga menit, tetapi untuk percakapan lokal diluar WITEL IV dan sebagian WITEL VII, waktu percakapan tidak diperhitungkan. Meter percakapan hanya akan bertambah satu pulsa bila pelanggan mengadakan percakapan lokal dan berhasil.

Untuk menentukan besarnya tarif percakapan yang





harus dibayar oleh pelanggan kepada PERUMTEL, yaitu dengan menghitung jumlah pulsa pada bulan yang bersangkutan, caranya adalah penunjukkan call recorder bulan sekarang dikurangi penunjukkan call recorder bulan lalu.

#### III.4.3. TOLL-TICKETING.

Yang dimaksud tool-ticketing adalah suatu sistem yang mana pada sentralnyaterdapat suatu computer yang bekerja secara otomatis menghitung dan mencatat data-data untuk pentaripan, seperti :

- Nomor pemanggil dan area code-nya.
- Nomor yang dipanggil dan area code-nya.
- Katagori langganan pemanggil.
- Tanggal dan waktu terjadinya percakapan.
- Lamanya percakapan.
- Ruote outgoing.
- Route incoming.
- Dll.

Telihat bahwa pada prinsipnya pada pentaripan sistem TOOL-TICKETING mirip dengan pentaripan sistem MULTI-METERING, hanya saja pada pentaripan sistem toll-ticketing ini mempunyai nilai informasi yang lebih, karena lebih lengkap

dan data-data pentaripan tersebut dengan bantuan komputer dapat diolah kembali untuk selanjutnya di print out dan dapat dipakai sebagai lampiran penagihan bila diperlukan.

#### **III.4.4. UNIFORM- RATE.**

Pentaripan dengan sistem UNIFORM-RATE ini merupakan gabungan antara sistem pentaripan MULTI-METERING dengan sistem pentaripan FLAT-RATE. Pada pentaripan sistem uniform-rate ini, cara perhitungan pulsanya tidak memperhitungkan faktor jarak, jadi disini hanya memperhitungkan waktu percakapan dan saat terselenggaranya percakapan. Yaitu setiap hubungan yang berhasil, baik yang jaraknya dekat maupun yang jaraknya jauh semua jumlah pulsanya akan dicatat oleh call recorder (meter percakapan). Interval waktu untuk setiap pulsa ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

#### **III.4.5. SPECIAL SERVICES CHARGING.**

Panggilan-panggilan yang tersambung ke special tone, seperti misalnya NU (non-unobtainable) tone, congestion tone atau informasi tone tidak dikenakan tarip. Semua nomor khusus yang termasuk lokal special services (11x)

tidak dikenakan tarip, kecuali 119 (week-end roster for physicians and pharmacies). Untuk centralized special services hanya nomor-nomor 103, 108 dan 109 yang dikenakan tarip, yang lain tidak.

## **BAB IV**

### **PENERAPAN SISTEM PENTARIPAN TELEPON DI INDONESIA**

---

#### **IV.1. FIXED TELEPHONE.**

Masalah pentaripan adalah masalah yang paling peka, baik ditinjau dari pihak pengelola (PERUMTEL) sendiri maupun ditinjau dari pihak pelanggan, maka dalam melaksanakan charging plan haruslah seadil mungkin, dengan memperhatikan hal-hal berikut :

- Kepuasan dari pelanggan.
- Revenue untuk pengembangan modal.
- Pembangunan atas kemampuan sendiri.
- Efektif.
- Keseimbangan.

Pada sistem telepon tetap (fixed telephone), masalah pengelolaan sudah tidak ada masalah yang serius atau

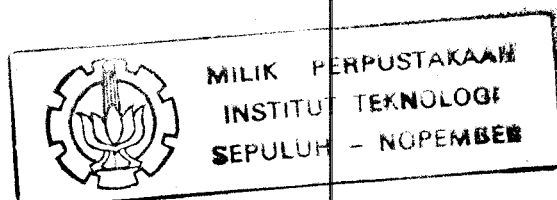
dengan kata lain kelima faktor diatas sudah dapat didekati dalam batas-batas yang wajar. Sistem yang digunakan dalam pentaripannya adalah sistem 'MULTI METERING', dimana setiap pelanggan yang meminta sambungan dan berhasil, maka call recorder dari pelanggan akan bekerja selama call duration time. Banyaknya pulsa yang terkirim ke meter percakapan (call recorder) tergantung dari lamanya percakapan, zone dan waktu terselenggaranya percakapan.

#### **IV.2. MOBILE TELEPHONE.**

##### **IV.2.1. SISTEM TELEPON KENDARAAN BERMOTOR - KONVENSIONAL.**

Sama seperti pada sistem pentaripan telepon tetap (fixed telephone), pada sistem STKB-Konvensional juga menggunakan sistem 'MULTI METERING' untuk sistem pentaripannya.

Apabila pelanggan STKB-Konvensional mengadakan percakapan didalam service area ( $\pm$  31,8 Km), maka perhitungannya sama dengan percakapan lokal pada pesawat telepon tetap, dimana meter percakapan akan bertambah satu pulsa untuk setiap periode tiga menit. Apabila pelanggan STKB-Konvensional mengadakan percakapan keluar service area, maka perhitungannya sama dengan percakapan SLJJ pada pesawat telepon tetap, yaitu meter percakapan akan bekerja



pesawat telepon tetap, yaitu meter percakapan akan bekerja sesuai dengan lamanya percakapan dan charging zone-nya.

Diterapkannya charging STKB-Konvensional dengan sistem MULTI METERING adalah karena sistem telepon ini belum mempunyai sistem switching sendiri dan sistem switchingnya diikutkan ke sentral lokal tetap yang telah ada yaitu SPC PRX-205 (Jakarta), sedang sentral lokal ini telah diprogram dengan sistem charging MULTI METERING.

Secara garis besar, penerapan charging pada STKB-Konvensional ini tidak ada masalah, karena secara teknis sistem telepon ini dapat diikutkan ke sentral lokal otomatis apapun dan sentral lokal yang diikuti juga tidak timbul masalah karena sambungan telepon STKB-Konvensional dan sambungan telepon tetap yang masuk ke sentral sama.

Dengan diterapkannya sistem multi metering pada sistem telepon ini (STKB-Konvensional di Jakarta), ada beberapa segi yang masih kurang sesuai dengan syarat charging, yaitu :<sup>21)</sup>

a. Dari segi Traffic.

STKB-Konvensional yang di Jakarta terpasang 5 sistem, dimana setiap sistem berkapasitas 500 SS (Satuan Sambungan) berarti untuk 5 sistem mampu menampung 2500 SS. Setiap sistem yang terdiri

---

<sup>21)</sup> Gunarjo, opcit, P.42

dari 500 SS itu, seharusnya mampu dilayani 16 hubungan, sehingga dari 2500 SS dapat terlayani sebanyak 80 hubungan. Perhitungan tersebut dibuat oleh JRC dan PT.INTI sebagai pabrik pembuat pesawat tersebut, dengan memperkirakan :

- Tiap pelanggan rata-rata berbicara 5 kali sehari.
- Tiap pembicaraan rata-rata selama 3 menit.
- Busy hour concentration rate 10 %.

Pada kenyataannya, kapasitas 2500 SS tersebut tidak terpenuhi. Sekarang setiap sistem STKB ini hanya mampu menampung 400 SS. Hal ini disebabkan oleh karena :

- Tiap pelanggan STKB rata-rata berbicara lebih dari 5 kali sehari, terutama pada jam-jam sibuk.
- Setiap pembicaraan rata-rata lebih dari 3 menit.

Terlihat bahwa disamping kapasitas yang tidak terpenuhi juga dibidang pelayanan PERUMTEL dirugikan, karena dengan penuhnya kanal yang disediakan untuk hubungan akan banyak permintaan hubungan yang gagal atau tidak terlayani.

b. Dari segi Area.

STKB-Konvensional yang ada di Jakarta mempunyai service area 31.8 km, dan letak dari Stasiun Induk STKB ini di Jl. Gatot Subroto yang masuk wilayah Jakarta selatan (Lihat lampiran ?). Dengan adanya hal tersebut diatas maka untuk daerah Bogor yang sudah berada di luar wilayah Jakarta masih dalam service area STKB, sehingga permintaan percakapan melalui STKB masih dapat dilayani dan perhitungan charging dianggap sebagai percakapan lokal. Sebaliknya untuk daerah Jakarta utara, karena banyak bangunan tinggi, sibuknya traffic dan lain-lain, maka kualitas hubungan telepon kurang baik.

Dari kedua keadaan diatas, jelas terdapat ketidakadilan dibidang pelayanan maupun chargingnya. Untuk Jakarta utara yang masih dalam wilayah lokal Jakarta, seharusnya mendapatkan kualitas hubungan STKB dengan baik, tetapi karena berbagai faktor (propagasi), maka kualitas hubungan telepon STKB kurang baik. Disisi lain untuk Kota Bogor, karena masih dalam service area STKB maka kualitas hubungan STKB baik dan perhitungan chargingnya dianggap sebagai percakapan lokal, sedangkan untuk percakapan Jakarta - Bogor melalui pesawat telepon tetap



perhitungan chargingnya dianggap sebagai percakapan SLJJ zone I.

#### **IV.2.2. SISTEM TELEPON KENDARAAN BERMOTOR - CELLULAR (STKB - CELLULAR).**

Berbagai pertimbangan yang dipakai dalam menentukan sistem charging pada sistem STKB - Cellular yang sekarang dioperasikan di Jakarta - Bogor - Bandung, adalah sebagai berikut :

##### **IV.2.2.1. BILA MENGGUNAKAN SISTEM FLAT RATE.**

Bila sistem flat rate di gunakan dalam sistem STKB-Cellular, maka biaya instalasi akan lebih murah karena tidak memerlukan meter percakapan. Pada keadaan ini pelanggan dikenakan tarip tetap setiap bulannya. Akibat yang timbul apabila sistem flat rate diterapkan pada STKB-Cellular antara lain :

1. Kemungkinan banyak pelanggan yang merasa dikenakan taarip percakapan yang kurang adil, misalnya : ada salah satu pelanggan STKB-Cellular yang setiap harinya menggunakan hubungan lokal saja akan dikenakan tarip percakapan yang sama dengan pelanggan yang

setiap harinya menggunakan hubungan SLJJ.

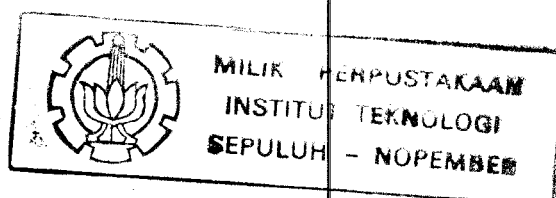
2. Kemungkinan banyak pelanggan yang mengadakan percakapan yang lama dan berkali-kali untuk hal-hal yang tidak penting, akibatnya kepadatan traffic tinggi sehingga terhadap pelanggan yang benar-benar membutuhkan hubungan segera tidak dapat dilayani/gagal.

#### IV.2.2.2. BILA MENGGUNAKAN SISTEM MULTI-METERING.

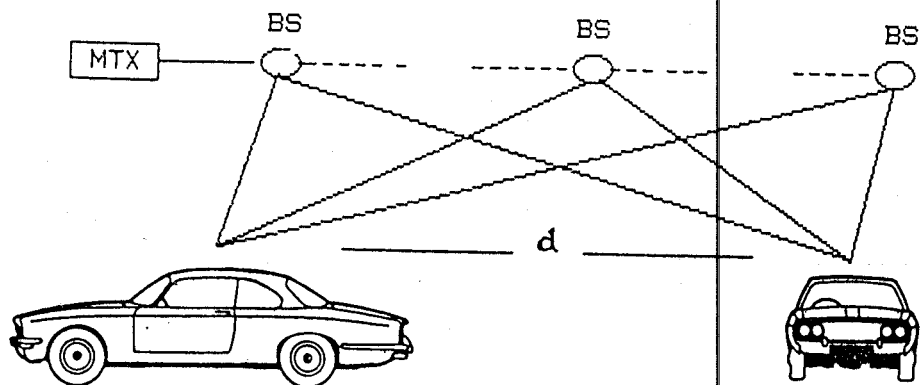
Bila sistem ini diterapkan pada STKB-Cellular, maka dapat terjadi kemungkinan untuk hubungan yang sama (sama dalam hal jarak, waktu percakapan dan saat terselenggaranya percakapan), meter percakapan dapat menghitung sebagai percakapan lokal dan dapat pula menghitung sebagai percakapan SLJJ.

Permasalahan yang mungkin timbul bila diterapkan sistem MULTI METERING pada sistem STKB-Cellular :

1. Bila terjadi keadaan dimana dua mobil yang sedang berkomunikasi berjalan beriringan dengan jarak relatif tetap = d. Lihat Gambar IV - 1.  
Dengan fasilitas yang ada pada STKB-Cellular, maka dimungkinkan kedua MS tersebut selalu mengadakan percakapan tanpa terjadi pemutusan.  
Bila kedua MS tersebut sampai pada BS 1, maka



proses switching akan dilayani oleh BS 1. Demikian juga bila MS sampai ke cell BS 2, maka proses switching akan dilayani oleh BS 2, demikian seterusnya. Masalahnya sekarang



GAMBAR IV - 1.

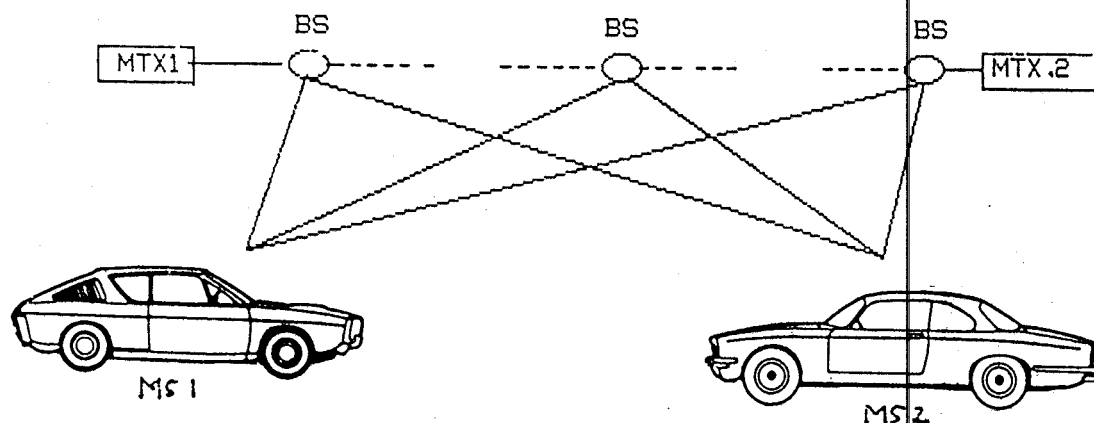
#### KOMUNIKASI ANTARA DUA MS YANG BERJARAK $d$ .

bagaimana cara menghitung chargingnya bila menggunakan sistem MULTI METERING.

Bila hubungan ini dianggap sebagai hubungan lokal maka tidak tepat, karena kedua MS ini sudah berada diluar wilayah lokalnya.

Bila hubungan tersebut dianggap sebagai hubungan SLJJ maka juga tidak tepat pula, karena kedua MS ini mempunyai jarak yang dekat  $= d$ , sejak dari cell BS 1 sampai BS  $n$ .

2. Keadaan kedua bila terjadi dua mobil yang berangkat dari arah yang berlawanan, misalnya MS 1 dari Jakarta dan MS 2 dari Bandung. Lihat Gambar IV - 2.



GAMBAR IV - 2.

#### KOMUNIKASI ANTARA DUA MS YANG BERLAWANAN ARAH.

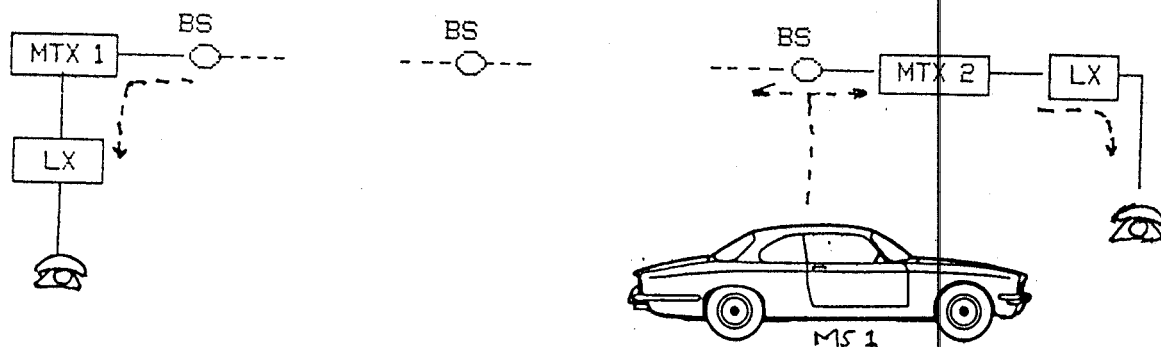
Sejak dari pemberangkatan, kedua MS tersebut telah bersepakat untuk selalu mengadakan percakapan sampai kedua MS tersebut bertemu di tengah jalan.

Masalahnya sekarang, bagaimanakah cara penghitungan chargingnya bila sistem MULTI METERING yang diterapkan.

Pada waktu awal pemberangkatan, pemanggil memang tepat bila dikenakan tarip SLJJ Jakarta -

Bandung, tetapi apabila kedua MS tersebut telah hampir bertemu dan masih mengadakan hubungan percakapan, apakah masih tepat bila pemanggil dikenakan tarip SLJJ. Begitu juga sebaliknya apabila dikenakan tarip percakapan lokal, apakah tepat, mengingat kedua MS tadi bukan pelanggan setempat, misalnya kedua MS tersebut bertemu di daerah Bogor.

3. Keadaan lainnya yang mungkin terjadi adalah apabila sebuah MS pelanggan Jakarta sedang berada di Bandung. Lihat Gambar IV - 3.



GAMBAR IV - 3.

MS PELANGGAN JAKARTA BERADA DI BANDUNG

MS tersebut ingin mengadakan berhubungan percakapan dengan pelanggan tetap di Bandung,

selanjutnya MS tersebut ingin pula mengadakan hubungan dengan pelanggan tetap di Jakarta. Permasalahannya bagaimana cara penghitungan chargingnya bila menggunakan sistem MULTI MTERING.

Dari keadaan diatas jelas bahwa cara penghitungan charging dengan sistem MULTI METERING ini kurang cocok untuk sistem STKB - Cellular sebab banyak masalah yang mungkin akan timbul bila sistem MULTI METERING ini diterapkan pada sistem STKB - Cellular.

#### **IV.2.2.3. BILA MENGGUNAKAN SISTEM UNIFORM RATE**

Seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa sistem uniform rate ini gabungan antara sistem flat rate dengan sistem multi metering. Pada sistem ini cara perhitungan pulsa tidak memperhitungkan faktor jarak, setiap pembicaraan yang berhasil, baik jaraknya dekat maupun jauh yang masih dalam satu service area call recorder akan bertambah pulsanya sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan. Karena jaringan STKB - Cellular yang sekarang ada baru mencakup area Jakarta - Bandung, yang termasuk zone II pada aturan zone telepon tetap, maka interval waktu perpulsa hendaknya lebih dari 5 detik, karena harus dipertimbangkan biaya untuk percakapan lokal. Kemudian apabila jaringannya telah

meluas, interval waktu ini dapat diubah.

Dengan diterapkannya sistem UNIFORM RATE pada sistem STKB - Cellular, maka keuntungan-keuntungan yang diperoleh PERUMTEL ialah :

- a. Biaya instalasi dan operasi murah, karena call recorder yang diperlukan cukup sederhana.
- b. Prosedur perhitungan mudah, sehingga pelanggan mudah memahami sistem charging ini.
- c. Beban Traffic yang sangat tinggi ( abnormal load) dapat dihindari, karena untuk biaya percakapan lokal menjadi mahal.
- d. Untuk perencanaan jaringan yang akan datang (perluasan jaringan, penyambungan ke sistem yang lain, dan lain-lain) tidak memerlukan modifikasi atau alat tambahan untuk charging.

Kerugian dari sistem UNIFORM RATE adalah dari segi pelanggan dimana untuk percakapan lokal akan dikenakan tarif yang mahal.

#### **IV.2.2.4. BILA MENGGUNAKAN SISTEM TOLL- TICKETING.**

Sistem TOLL - TICKETING ini sangat cocok bila diterapkan pada sistem STKB-Cellular, karena dengan sistem ini memungkinkan semua pergerakan MS dideteksi dan

dihitung chargingnya secara detail. Dan ternyata bahwa pada sistem STKB-Cellular yang ada di Jakarta yang merupakan Nordic Mobile Telephone System - AXE 10 (NMT - AXE 10) menggunakan sistem TOLL - TICKETING untuk perhitungan chargingnya.<sup>22)</sup>

Secara teknis sistem pentaripan jenis ini sulit diterapkan secara murni, mengingat bahwa dalam memperhitungkan jarak hubungan komunikasi percakapan dari FS ke MS atau FS ke MS, tidak semua sentral telepon tetap (fixed telephone) di Indonesia yang ada sekarang ini mempunyai A Number Identification (ANI), kecuali sentral-sentral SPC system, seperti sentral PRX-205, EWSD, dll. Secara teknik sentral-sentral lain yang tidak mempunyai fasilitas ANI dapat dipasangkan fasilitas tersebut, tetapi perlu diketahui bahwa secara ekonomis hal tersebut tidak mungkin dilaksanakan, mengingat harga ANI tersebut sangat mahal.

Penggunaan sistem pentaripan jenis ini pada sistem STKB -Cellular berdasarkan pertimbangan sebagai berikut :

- Konsep jaringan Selluler Nasional.
- Struktur tarip PSTN.
- Traffic Interest/distribution langganan STKB.
- Menjaga kesenjangan tarip, agar masih dalam batas-batas yang wajar.

---

<sup>22)</sup> IR. Abdul Azis...opcit, P.20



Apabila sistem pentaripan jenis ini akan dioperasikan secara murni, maka sistem selluler seharusnya dibagi kedalam tiga zone pentaripan, yaitu :

- ZONE PENTARIPAN I, yang merupakan hubungan komunikasi didalam satu service area (MTX), dimasukkan kedalam INTERNAL TARIP.
- ZONE PENTARIPAN II, yang merupakan hubungan komunikasi antara dua service area yang berdampingan, dimasukkan kedalam ADJACENT TARIP.
- ZONE PENTARIPAN III, yang merupakan hubungan komunikasi antara dua service area yang tidak berdampingan, dimasukkan kedalam NON ADJACENT TARIP.

Bila ditinjau lebih mendalam , maka sistem ini mempunyai kekurangan, yaitu :

1. Biaya intalasi dan operasi sangat mahal.

Dengan menggunakan sistem Toll-Ticketing pada STKB-Cellular ini berarti setiap Base Station harus terpasang komputer yang berkualitas tinggi, dan semakin tinggi kemampuan komputer menangani data, semakin mahal harganya. Ini berarti diperlukan biaya instalasi yang besar. Disamping itu, karena setiap terjadinya hubungan komputer akan mencatat data-data yang

dibutuhkan, maka biaya operasi menjadi mahal, seperti biaya pembelian kertas data, biaya perawatan komputer, dan lain-lain.

2. Kerahasiaan kurang terjamin.

Karena setiap hubungan yang terjadi dicatat data-datanya (seperti nomor telepon pemanggil dan yang dipanggil, lokasi, tanggal, dan lain-lain), mungkin ada sebagian pelanggan (seperti Dinas Rahasia/polisi, Hankam, Pejabat Tinggi Negara, dan lain-lain) yang merasa kerahasiaannya kurang terjamin, karena setidaknya ada karyawan PERUMTEL yang akan mengetahui.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN.

---

#### V. 1. KESIMPULAN.

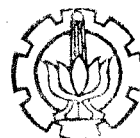
Masalah charging adalah masalah yang sangat peka, karena melibatkan masyarakat yang luas. Oleh karena itu dalam melaksanakan charging haruslah seadil mungkin, dengan memperhatikan hal-hal berikut :

- Kepuasan dari pelanggan.
- Revenue untuk pengembangan modal.
- Pembangunan atas kemampuan sendiri.
- Efektif.
- Keseimbangan.

Dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan, bahwa untuk menentukan sistem charging haruslah mempertimbangkan hal-hal berikut :

##### 1. Segi Teknik.

Dimana teknik yang dipergunakan untuk sistem charging haruslah sesuai dengan teknik dari sistem telepon yang dipakai.



## 2. Segi Operasi.

Dimana pesawat penghitung percakapan (call recorder) yang akan dipakai harus dipilih yang operasinya mudah dan sederhana, tetapi sudah dapat memberikan data atau perhitungan yang tepat dan akurat.

## 3. Segi Biaya.

Pesawat penghitung percakapan yang akan dipakai haruslah dipilih yang biaya instalasi dan operasinya murah.

Sistem charging yang diterapkan pada sistem sambungan telepon tetap dimana sistem switching yang dipakai masih manual atau dengan bantuan operator adalah menggunakan sistem FLAT RATE. Pada sistem Flat-Rate ini prosesnya mudah dan sederhana, tetapi biaya operasinya lebih mahal.

Sistem charging yang diterapkan pada sistem telepon tetap yang sudah menggunakan sistem switching otomatis (STO) dan sistem STKB-Konvensional adalah sama yaitu dengan menggunakan sistem MULTI-METERING. Pada sistem ini biaya operasinya murah dan proses perhitungan pulsanya mudah dimengerti oleh pelanggan.

Pada sistem STKB-Celluler menggunakan sistem TOLL-TICKETING sebagai penghitung pulsanya, hal tersebut berdasarkan pertimbangan-pertimbangan : Konsep Jaringan

STKB Celluler Nasional, Struktur Tarip PSTN dan Traffic interest (distribution) langganan STKB-Celluler.

#### V. 2. SARAN-SARAN.

Pada dasarnya sistem pentaripan yang diterapkan pada sistem sambungan telepon di Indonesia sudah tidak ada masalah atau dengan kata lain kelima faktor diatas sudah bisa didekati, hanya pada sistem STKB-Celluler seharusnya sistem zone pentaripannya dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu :

- Zone Pentaripan I, untuk hubungan komunikasi di dalam satu service area (MTX), dimasukkan kedalam Internal Tarip.
- Zone Pentaripan II, untuk hubungan komunikasi antara dua service area (MTX) yang berdekatan, dimasukkan kedalam Adjacent Tarip.
- Zone Pentaripan III, untuk hubungan komunikasi antara dua service area yang tidak berdekatan, dimasukkan kedalam Non Adjacent Tarip.

Terlepas dari apa yang telah diuraikan diatas ada satu hal yang sangat penting yang perlu diperhatikan dalam penerapan sistem charging, yaitu kesiapan dari sistem yang akan dipasang untuk penghitung pulsa dari pelanggan, sehingga tidak muncul hal-hal yang tidak diinginkan pada saat sistem tersebut dioperasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Azis. Ir, Studi Masalah Pentaripan Pada STKB Selluler di Indonesia, Pusdiklatel, 1986.
2. Den Heijer. P.C, & R.Tolsma, Komunikasi Data, Jakarta 1982 - 1985, Gramedia.
3. Gunarjo, Studi Tentang Aspek Charging Pada Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor (STKB) di Jakarta, Pusdiklatel 1985.
4. Hery Wahyono, Studi Perbandingan Switching Otomatis Crossbar Dengan Sistem Switching EMD, Tugas Sarjana, Elektro ITS.
5. Shigeki shoji dan Ir. Suhana, Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi, 1981, Pradnya Paramita.
6. Syailendra, Studi Penkajian Sistem Jaringan Radio Cellular, Tugas Sarjana, Elektro ITS, 1986.
7. ...., Fundamental Technical Plan, Directorate General of Post and Telecommunications, Ministry of Tourism, Post and Telecommunication, 1985.
8. ...., The Digital Cellular Mobile Telephone, Asia telecom 85, 14 - 18 May 1985, Singapore.
9. ...., CHS (Charging Subsystem), AXE 10, ERICSSON.
10. ...., MTS (Mobile Telephone Subsystem), AXE 10, ERICSSON.
11. ...., The Nordic Mobile Telephone System, Philip Telecommunication Review, vol.41 No.1, April 1983.

## USULAN TUGAS AKHIR

A. JUDUL : STUDI MENGENAI SISTEM PENTARIPAN TELEPON  
DI INDONESIA.

B. RUANG LINGKUP :     - Sistem komunikasi.  
                              - Telepon digital.  
                              - Antena.

C. LATAR BELAKANG :  
Kemajuan teknologi khususnya pada sistem telepon di Indonesia dewasa ini sudah sedemikian pesatnya, hal ini karena semakin lama semakin dirasakan betapa besar manfaat dan fungsi dari sistem telepon. Untuk mengimbangi kemajuan teknologi dan sekaligus memenuhi tuntutan akan sambungan telepon yang semakin melonjak, pihak pengelola jasa telepon di Indonesia dalam hal ini Perumtel, harus mampu untuk dapat menyediakan fasilitas dan pelayanan yang terbaik. Di Indonesia pada saat

ini telah dioperasikan dua sistem sambungan telepon, yaitu : Sistem Telepon Tetap (fixed telephone) dan Sistem Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor (STKB). Perkembangan sistem STKB di Indonesia saat ini telah mencapai pada taraf pemakaian sistem seluler, dimana hal tersebut merupakan teknologi yang baru, sehingga diperlukan penelaahan tersendiri pada sistem pentaripannya (charging).

#### D. PENELAAHAN STUDI :

Masalah charging adalah masalah yang sangat peka, karena melibatkan masyarakat yang luas. Oleh karena itu dalam melaksanakan charging haruslah seadil mungkin, dengan memperhatikan hal-hal berikut :

- Kepuasan dari pelanggan.
- Revenue untuk pengembangan modal.
- Pembangunan atas kemampuan sendiri
- Efektif.
- Keseimbangan.



Untuk menentukan berapa besarnya tarip percakapan yang dikenakan kepada setiap pemakai jasa telekomunikasi (pelanggan telepon), maka ada empat faktor utama yang harus diketahui, yaitu :

- Waktu percakapan.
- Jarak antara sentral pemanggil dan yang dipanggil.
- Katagori (jenis percakapan).
- Saat terselenggaranya percakapan.

Ada tiga hal yang pokok yang dipakai sebagai pertimbangan dalam menentukan sistem charging, yaitu :

1. Segi Teknik.

Dimana teknik yang dipergunakan untuk sistem charging haruslah sesuai dengan teknik dari sistem telepon yang dipakai.

2. Segi Operasi.

Dimana pesawat penghitung percakapan (call recorder) yang dipakai haruslah dipilih yang operasinya mudah dan sederhana,

tetapi sudah dapat memberikan data atau perhitungan yang tepat dan akurat.

### 3. Segi Biaya.

Pesawat penghitung percakapan yang akan dipakai harus dipilih yang biaya instalasi dan operasinya murah.

Terlepas dari apa yang telah diuraikan diatas ada satu hal yang sangat penting yang perlu diperhatikan dalam penerapan sistem charging, yaitu kesiapan dari sistem yang akan dipasang untuk penghitung pulsa dari pelanggan, sehingga tidak akan muncul hal-hal yang tidak diinginkan pada saat sistem tersebut dioperasikan.

E. T U J U A N : Memberikan gambaran mengenai sistem pentaripan telepon yang ada di Indonesia dan pemakaian pulsa telepon yang tepat dan benar.

F. LANGKAH-LANGKAH : - Studi Literatur.  
- Analisa Permasalahan.

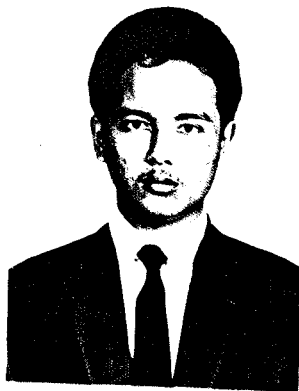
- Pembahasan.
- Penulisan Naskah.

#### G. JADWAL

Urutan Kegiatan	BULAN					
	1	2	3	4	5	6
1.Studi Literatur						
2.Analisa						
3.Pembahasan						
4.Penulisan Naskah						

F. RELEVANSI : Dengan terseleseinya penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak pemakai jasa telepon untuk dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pulsa telepon.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



NAMA : NYOTO PRIYONO  
NRP : 2842200129  
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO  
BIDANG STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA.

Penulis dilahirkan di Ngawi, 28 Oktober 1965, putra dari Parno Hadi Pranoto dengan Hadi Mirah, terlahir sebagai putra ke tiga dari lima bersaudara.

Riwayat pendidikan penulis :

SDN Poerwosari, Kwadungan, Ngawi, lulus tahun 1977.

SMP Negeri II Ngawi, lulus tahun 1980/1981.

SMA Negeri I Madiun, lulus tahun 1983/1984.

Tahun 1984/1985 diterima sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, pada Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro.